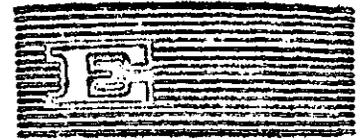


BIBLIOTECA NACIONES UNIDAS MEXICO



NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO

ST/CEPAL/Conf.53/L.3
28 de octubre de 1974

ORIGINAL: ESPAÑOL

C.1

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

REUNION SOBRE CIENCIA, TECNOLOGIA Y
DESARROLLO EN AMERICA LATINA

México D.F., 2 al 7 de diciembre de 1974

BIBLIOTECA NACIONES UNIDAS MEXICO

PROGRESO CIENTIFICO-TECNICO PARA EL DESARROLLO
DE AMERICA LATINA ★/

★/ Este documento fue preparado por el Instituto Latinoamericano de
Planificación Económica y Social (ILPES)



INDICE

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION	1
A. OBSERVACIONES PRELIMINARES	1
B. PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS DEL CAMBIO TECNOLOGICO EN AMERICA LATINA	7
1. Obstáculos al cambio tecnológico	7
a) Características históricas del desarrollo ...	7
b) La tecnología generada en las naciones industriales	8
c) Estructura de la economía latinoamericana ...	12
d) La educación y la actividad científico- tecnológica	14
e) El empresario latinoamericano	18
2. América Latina. Región heterogénea	19
3. Perspectivas	22
II. EL CAMBIO TECNOLOGICO Y SUS AGENTES	27
A. OBSERVACIONES GENERALES	27
B. LOS AGENTES DEL CAMBIO TECNOLOGICO	29
C. LA INFRAESTRUCTURA CIENTIFICA Y TECNOLOGICA	31
1. La importancia del factor humano y la educación	31
2. Acciones prioritarias en el campo educativo	34
3. Las universidades y el desarrollo de la ciencia	38
4. Los institutos de investigación tecnológica y empresas de consultoría	45
5. Análisis de casos de creación tecnológica en América Latina	51
D. EL SECTOR PRODUCTIVO	55
1. Análisis de su comportamiento	55
2. El caso del Brasil	57
3. Motivación privada e interés social	59
4. La economía "tradicional"	61

	<u>Página</u>
E. EL GOBIERNO	62
1. Organismos generales de planificación	63
2. Instituciones con responsabilidad directa en ciencia y tecnología	65
3. Políticas dirigidas al desarrollo científico y tecnológico	70
a) El programa del Brasil	71
b) La política del Grupo Andino	72
c) Algunas conclusiones	73
4. Políticas generales de gobierno que afectan a la ciencia y la tecnología	76
III. LAS FASES DEL PROCESO DE CAMBIO TECNOLÓGICO	81
A. LA MOTIVACION DE LOS AGENTES Y LAS POLITICAS DE GOBIERNO	81
B. INFORMACION Y DIFUSION TECNOLOGICAS	89
C. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	97
1. Observaciones generales	97
2. Los canales de transferencia tecnológica	103
a) El proceso de transferencia	104
b) El uso del conocimiento tecnológico libre y la imitación	105
c) La asistencia técnica	106
d) La compra de bienes de capital	107
e) La inversión extranjera	108
f) Los contratos de licencia	112
3. La negociación en la transferencia de tecnología	114
a) La capacidad de absorción de tecnología	116
b) Las cláusulas restrictivas en los contratos de licencia	120
4. El papel del Estado y de la infraestructura científico-tecnológica nacional en la transferencia de tecnología	121

	<u>Página</u>
D. LA CREACION DE TECNOLOGIA	129
1. La investigación originada en la demanda	129
2. El cambio tecnológico generado desde la oferta..	131
a) Investigación orientada a crear mayores oportunidades de empleo	131
b) El sector agropecuario	133
c) Otras prioridades de creación tecnológica ...	135
d) La investigación cooperativa en América Latina	138
E. EL DESARROLLO DEL SECTOR "TRADICIONAL" Y LA IMPORTANCIA DE LA ASISTENCIA TECNICA Y DE LOS SERVICIOS DE EXTENSION	143
F. LA EVALUACION DE LA TECNOLOGIA	146
IV. LA ACCION DE LOS ORGANISMOS INTERNACIONALES	151
A. SINTESIS DE LA ACCION DESARROLLADA	151
1. Sistema de las Naciones Unidas	151
2. Organismos regionales	156
B. ALGUNOS PROYECTOS EN EJECUCION	161
1. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA	161
2. Proyecto IRDC/OEA denominado "de instrumentos"..	161
3. Proyecto piloto de transferencia de tecnología de la OEA	162
4. Grupo de trabajo para la cooperación inter- americana en ciencia y transferencia de tecnología	162
5. Programa PNUD/UNESCO en Colombia	163
C. ACCION FUTURA	163
V. LA APLICACION DEL PLAN REGIONAL (PLAN ACAST)	171
A. OBSERVACIONES GENERALES	171
B. CRITERIOS Y PRIORIDADES EN LA APLICACION DEL PLAN REGIONAL	174
VI. CONCLUSION	179

I. INTRODUCCION

A. OBSERVACIONES PRELIMINARES

La Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó en 1970 un programa de acción para acelerar el progreso económico y social de los países en desarrollo, que se ha llamado la Estrategia Internacional de Desarrollo (EID).

"La EID representa en esencia un acuerdo de los gobiernos concertado en el plano político más alto de las Naciones Unidas, sobre las acciones que deben llevarse a cabo en forma sistemática y en distintas esferas durante este decenio, con la finalidad inmediata de impulsar el progreso económico y social de los países en desarrollo. ^{1/}"

La Estrategia Internacional de Desarrollo señala en su párrafo 18: "Puesto que la finalidad del desarrollo es dar a todos mayores oportunidades de una vida mejor, es imprescindible lograr una distribución más equitativa del ingreso y de la riqueza para promover la justicia social y la eficiencia de la producción, elevar sustancialmente el nivel de empleo, lograr un nivel más alto de seguridad de ingreso y ampliar y mejorar los medios de educación, sanidad, nutrición, vivienda y asistencia social y salvaguardar el medio. Así los cambios cualitativos y estructurales de la sociedad deben ir a la par del rápido crecimiento económico y las diferencias existentes - regionales, sectoriales y sociales - deben reducirse sustancialmente. Estos objetivos son a la vez factores determinantes y resultados finales del desarrollo; deben ser considerados, por lo tanto, como partes integrantes del mismo proceso dinámico y requieren un enfoque unificado".

1/ CEPAL, América Latina y la estrategia internacional del desarrollo: Primera evaluación regional (E/CN.12/947/Rev.1), 1973.

/Ha surgido,

Ha surgido, en síntesis, el concepto de "desarrollo integral", que otorga importancia similar, reconociendo su interdependencia, a los objetivos fundamentales: el aumento del ingreso por habitante, la mejor distribución del ingreso, el pleno empleo, una efectiva igualdad de oportunidades, un desarrollo social más equilibrado, el respeto a la dignidad del hombre y el logro real de su desenvolvimiento e integración cultural.

El "enfoque unificado" implica entender que este conjunto de valores y objetivos debe orientar por igual los planes y la acción, tanto en el sector económico como en el sistema educativo o el avance social, pues de otro modo se generan inevitablemente desajustes que, en definitiva, retardan o paralizan el progreso.

Muchos son los factores que, de manera distinta y con intensidad variable, gravitan sobre este proceso. El aumento del ahorro y la inversión, el incremento de las exportaciones, la inversión extranjera y el crédito externo, la industrialización y la reforma agraria, la inflación interna y las variaciones internacionales de precios son algunos de los que con más profundidad se han analizado desde el punto de vista económico. Desde otra perspectiva, se ha acentuado la necesidad de la planificación, los cambios de estructura y el desarrollo institucional, de los programas de educación, salud y vivienda, del consenso nacional y de la cooperación internacional y regional.

En años recientes se ha añadido a la preocupación por éstos y otros factores, una comprensión creciente del papel que en el desarrollo cabe a la ciencia y la tecnología. Los modelos tradicionales de crecimiento económico proyectaban el aumento del ingreso en función de la cantidad de trabajo y capital incorporada al proceso productivo y de un parámetro global que medía la "productividad", al que se atribuía un valor calculado sobre datos empíricos, procurando medir con él aquella parte del crecimiento económico producido que no podía explicarse por el monto de la inversión y el incremento de la fuerza laboral.

/Como consecuencia

Como consecuencia de los muchos estudios de diversa índole realizados en los últimos decenios, el progreso técnico ha dejado de ser un mero factor implícito en las proyecciones económicas globales, reconociéndose actualmente su influencia preponderante tanto en el espectacular desarrollo de los países industriales como en los avances logrados en las naciones del Tercer Mundo. Es así como los estudios de Solow estiman la contribución del progreso técnico - definido en su forma más amplia - a la producción por habitante de los Estados Unidos en 87.5 por ciento entre 1909 y 1949 ^{2/}. Denison y Poullier han estimado la participación del cambio tecnológico en el incremento de la productividad por habitante en las tasas siguientes, para el período comprendido entre 1950 y 1962 en los países europeos que se indican: Bélgica 34 por ciento, Dinamarca 20 por ciento, Italia 30 por ciento e Inglaterra 46 por ciento ^{3/}.

Por otra parte, estudios hechos en los años sesenta por la Agencia para la Ciencia y la Tecnología y el Ministerio de Industria y Comercio Exterior del Japón, atribuyen la siguiente contribución de la innovación tecnológica al aumento de la producción en ese país: industria manufacturera 41 por ciento, industria química 72 por ciento, productos metálicos 46 por ciento, pasta y papel 60 por ciento, maquinaria eléctrica 38 por ciento, equipo de transporte 60 por ciento e industria textil 38 por ciento ^{4/}. Por último, estimaciones para el Brasil indican que entre 30 y 46 por ciento del crecimiento de la economía brasileña, a partir del término de la Segunda Guerra Mundial, corresponde a innovación tecnológica ^{5/}.

^{2/} R.H. Solow, "Technical Change and the Aggregate Production Function", Review of Economic and Statistics, agosto de 1957.

^{3/} "La recherche et le developpement contribuent-ils à la croissance économique?", La Recherche, N° 38, octubre de 1973.

^{4/} Juan Tampier B., El desarrollo tecnológico del Japón, Informe para la Junta del Acuerdo de Cartagena, 1973, p. 100.

^{5/} CEPAL, La transferencia de tecnología en el desarrollo industrial del Brasil. Aspectos generales del problema, E/CN.12/937, septiembre de 1972.

Cualquiera que sea el grado de imprecisión de los procedimientos seguidos para determinar los valores antes señalados, la magnitud de las cifras pone de relieve el papel preponderante del factor tecnológico en el crecimiento económico.

Por otra parte, no parece necesario reiterar los profundos cambios en el modo de vida de los pueblos y el consiguiente impacto social y cultural producido por el espectacular avance tecnológico de que ha sido testigo la humanidad. La aceleración experimentada por este proceso en el curso del siglo XX y su concentración relativa en los países avanzados ha profundizado el desnivel entre ellos y el Tercer Mundo y sus efectos en el hombre, la sociedad y el medio ambiente han generado una creciente preocupación y dado origen, principalmente en los países industriales; a un nuevo campo de estudio: el de la "evaluación de la tecnología".

Desde el punto de vista más específico del desarrollo económico, la velocidad con que se producen las innovaciones tecnológicas en el mundo actual ha acortado notablemente la "vida útil" de muchos productos. Así, por ejemplo, en los productos farmacéuticos oscila entre dos y seis años, período que es aún menor en la industria electrónica y que, para las computadoras, se estima en un promedio de cinco años ^{6/}. De este modo, la obsolescencia técnica tiende a ser sensiblemente más rápida que el desgaste físico de los equipos e instalaciones productivos.

En América Latina, el interés explícito por la ciencia y la tecnología se manifestó inicialmente en el sector económico en relación al problema del pago de regalías (royalties) considerado desde el punto de vista de su efecto en el balance de pagos y, con mayor énfasis, en el campo de la cultura respecto del desarrollo del conocimiento e investigación científicos, a lo que se añadió posteriormente la inquietud política por el poder e influencia de las empresas transnacionales y el fenómeno de la "dependencia tecnológica".

6/ Jantsch, La prevision technologique, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), París.

La contribución de diversas instituciones y personalidades de la región y, en particular, los estudios y demás iniciativas de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización de los Estados Americanos (OEA), la Junta del Acuerdo de Cartagena y otros organismos internacionales fueron ampliando el grado de comprensión y extendiendo la acción de los países en esta materia, ayudando al mismo tiempo a una paulatina integración entre las diferentes perspectivas iniciales.

Uno de los aportes recientes más valiosos en este sentido es el Plan de Acción Regional para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina (ACAST) ^{7/}, preparado por el Comité Asesor de las Naciones Unidas en este campo, sobre la base del Plan de Acción Mundial y con la colaboración de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), de los organismos especializados de las Naciones Unidas y de la OEA, todo ello en virtud de la Estrategia Internacional de Desarrollo, que en su párrafo 60 señala: "Los países en desarrollo, con la ayuda adecuada del resto de la comunidad mundial, deberán realizar esfuerzos concertados para ampliar su capacidad de aplicar la ciencia y la tecnología al desarrollo, de manera que se reduzcan apreciablemente las diferencias tecnológicas".

Como es sabido, en el décimoquinto período de sesiones de la CEPAL, celebrado en Quinto en marzo de 1973, se pidió a la Secretaría que profundizara el análisis de estos problemas en su relación con el desarrollo económico y social y que difundiera el Plan Regional.

El Plan Regional contiene un importante conjunto de antecedentes, apreciaciones y sugerencias en relación con las políticas e instituciones de ciencia y tecnología y la educación científica y tecnológica

^{7/} En adelante se le denominará Plan Regional.

como asimismo una exhaustiva enumeración de problemas y de áreas prioritarias de investigación en los diversos sectores de actividad económica y desarrollo social.

En verdad, "el objetivo del Plan de Acción Mundial para la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo es proporcionar un marco para los esfuerzos conjuntos de los países en desarrollo y desarrollados, así como del sistema de las Naciones Unidas" ^{8/}.

Por su parte, el Plan Regional para América Latina "ha de considerarse un conjunto de directrices para aplicar el conocimiento existente e investigar un gran número de problemas latinoamericanos básicos que han sido señalados por los organismos de las Naciones Unidas y del sistema interamericano, algunos comunes a todas las regiones en desarrollo y otros de especial importancia para América Latina" ^{9/}. En una sección posterior de este trabajo se considerará de manera particular la puesta en marcha del Plan Regional, tanto a la luz del análisis del presente documento como de la responsabilidad que en este campo cabe a la CEPAL, al Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES) y, en general, a la cooperación internacional.

El objetivo del presente documento es presentar una visión integrada de los problemas de la ciencia y la tecnología en función del proceso de desarrollo e identificar mecanismos, instrumentos y acciones necesarias en el plano nacional, subregional y regional para lograr un desarrollo más armónico de la ciencia y la tecnología dentro de un enfoque unificado del desarrollo, para permitir así la efectiva materialización de las recomendaciones del Plan Regional y, en general, de las políticas que se formulan en los países latinoamericanos. Para tal efecto, se ha estimado conveniente centrar el análisis en torno al fenómeno del cambio tecnológico,

^{8/} Comité Asesor de las Naciones Unidas sobre la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo, Plan de acción regional para la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo de América Latina, 1973, p. 9.

^{9/} Ibid., p. 18.

de manera que la consideración de todos los factores que requieren estudio se planteará en relación a la forma en que ellos inciden en ese proceso, que desde la perspectiva del desarrollo económico y social es el que más directamente interesa conocer y evaluar.

Se entiende que la formulación anterior abarca los diferentes sectores y formas de actividad económica, incluye no sólo la tecnología de producción sino también las de administración y gestión en general y envuelve el estudio de los problemas educativos, del desarrollo de la ciencia y de la creación de tecnología en los países latinoamericanos, junto a los que derivan de la transferencia de técnicas desde el exterior.

B. PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS DEL CAMBIO TECNOLOGICO EN AMERICA LATINA

1. Obstáculos al cambio tecnológico

Ante todo parece útil resumir los principales problemas y obstáculos al desarrollo armónico de la ciencia y al progreso técnico puestos de relieve por la evolución del pensamiento latinoamericano sobre la materia. La mayor parte de los que a continuación se enumeran son consecuencia del desigual desarrollo de las naciones y, por ende, tanto de los rasgos predominantes propios de los países avanzados como de las debilidades estructurales de América Latina.

a) Características históricas del desarrollo

i) La concentración del desarrollo industrial del siglo XIX en Europa y los Estados Unidos consagró en aquella primera etapa la conocida división internacional de la producción que convirtió a los países latinoamericanos en exportadores de materias primas, principal sector en que se produjo un proceso sistemático de incorporación de nuevas técnicas. El aislamiento relativo de la actividad exportadora limitó, además, la difusión de tales técnicas

/al resto

al resto de las actividades económicas, que continuaron desenvolviéndose en un nivel rudimentario. Por otra parte, la explotación de materias primas ha tomado en buena medida la forma de extracción de recursos de fácil acceso, lo que se podía realizar con tecnologías relativamente simples, sin que existieran incentivos importantes para reducir costos, dadas las relaciones de propiedad y condiciones de mercado en que se efectuaba.

En suma, el avance tecnológico se ha concentrado en los países desarrollados, generándose lo que se ha dado en llamar "brecha tecnológica" la que por muchas razones tiende a constituir un fenómeno acumulativo.

ii) Al iniciar América Latina su proceso de industrialización, principalmente por la vía de la sustitución de importaciones, tuvo que recurrir, en virtud de lo anterior, a las tecnologías existentes en los países desarrollados, lo que fue generando un sector industrial "moderno" que usa tecnologías "avanzadas", enclavado en una economía tradicional con predominio de actividades de baja productividad. La necesidad urgente de resolver la angustiosa situación de balance de pagos generada a raíz de la depresión de los años treinta, unida a la pequeña dimensión de los mercados internos con claro predominio de demandas provenientes de los sectores de ingresos medios y altos, condujo a través de altos niveles de protección aduanera a situaciones monopolísticas u oligopólicas en la nueva estructura industrial, y a elevados costos y baja eficiencia productiva.

b) La tecnología generada en las naciones industriales

Las tecnologías importadas desde los países desarrollados, generadas en éstos según sus propias necesidades y condiciones, suelen ser inadecuadas para el Tercer Mundo en general, y para América Latina en particular. Se han destacado al respecto los siguientes factores principales:

/i) Las tecnologías

i) Las tecnologías avanzadas se crean en función de escalas de producción significativamente mayores que las que se justifican en virtud de los mercados consumidores relativamente pequeños de los países en desarrollo. Al respecto cabe señalar que el ritmo de crecimiento del ingreso por habitante en América Latina ha sido insuficiente para reducir la diferencia en el tamaño de los mercados, la que, por el contrario, tiende a aumentar en términos absolutos. Además, la lentitud observada en los procesos de integración regional y subregional, como asimismo la escasa significación alcanzada por las políticas de redistribución del ingreso, han impedido un crecimiento más acelerado de dichos mercados.

En cambio, una característica predominante, al menos en algunas ramas importantes de la industria manufacturera mundial, es la tendencia al desarrollo de tecnologías que producen economías de escala; así a medida que aumenta el volumen de producción, disminuye tanto el capital como la mano de obra por unidad de producción, de manera que al elevarse el volumen de ésta, se reduce el costo unitario, cualquiera sea el precio relativo de los factores.

Este fenómeno no resulta en absoluto sorprendente si se considera que la innovación tecnológica es, en alta proporción, producto de actividades de investigación y desarrollo realizadas en el seno de los departamentos respectivos de las empresas de los países industriales. En efecto, por razones de poder y de prestigio, estas empresas no sólo buscan incrementar sus utilidades, sino que procuran constantemente aumentar su volumen de operaciones, lo que conduce a orientar sus esfuerzos de investigación, en proporción importante, a la búsqueda de economías de escala.

ii) En todo caso, las tecnologías originarias de los países desarrollados, se crean para ser aplicadas en condiciones de abundancia relativa de capital y de escasez y alto costo de mano de obra, situación diametralmente opuesta a la que prevalece en América Latina y el resto del Tercer Mundo.

/Dicho de

Dicho de otra manera, las tecnologías más avanzadas tienden a ahorrar mano de obra, en circunstancias de que en la gran mayoría de los países en desarrollo existe un alto grado de desempleo y subocupación estructurales.

Lo anterior se ha podido comprobar a través de algunos estudios empíricos realizados en la región. En efecto, entre 1961 y 1970 el empleo industrial en el Perú subió de sólo 13.2 por ciento a 14.5 por ciento de la población económicamente activa, concentrándose todo el incremento en el sector artesanal ^{10/}. Conclusiones análogas se deducen de un estudio similar realizado en Venezuela ^{11/}, investigación que, además, indica que aún en caso de ocurrir cambios significativos en la distribución del ingreso, la variación consiguiente de la estructura del consumo y, por tanto, de la producción, no produce un aumento significativo del empleo.

Naturalmente, no se pretende hacer aquí una afirmación de validez general ni desconocer que un desarrollo industrial suficientemente dinámico, adecuadamente orientado o que reúna ambos factores, puede conducir a un aumento significativo del empleo. Los estudios citados, referidos a determinados países y períodos, permiten, sin embargo, comprobar la existencia de un problema que reclama atención prioritaria.

iii) Las tecnologías avanzadas se han ido creando tomando en cuenta los niveles y tipos de calificación de la mano de obra existente en los países industriales, que tienden a ser superiores y diferentes a los que prevalecen en las naciones en vías de desarrollo.

iv) El desarrollo tecnológico de los países avanzados tiende lógicamente a buscar la sustitución de las materias primas que no poseen por productos sintéticos y en general, a la utilización

10/ Víctor Tokman, Tecnología y empleo en el sector industrial del Perú, OEA/ILPES, 1972.

11/ Víctor Tokman, Distribución del ingreso y empleo en el sector industrial de Venezuela, OEA/ILPES, 1972.

de aquellas materias primas a las que tienen acceso más seguro, fácil y directo como lo muestra reiteradamente el progresivo desplazamiento de recursos naturales propios de América Latina y del resto del Tercer Mundo, como las fibras textiles de origen animal y vegetal, el salitre y el caucho. Es un comentario generalizado que la reciente crisis mundial del petróleo puede poner en marcha un nuevo proceso de imprevisibles efectos.

v) Los estudios empíricos realizados en América Latina revelan, por otra parte, que no se comprueba una correlación significativa entre cambios en la estructura productiva y modificaciones de las oportunidades de empleo, lo que pone en tela de juicio la validez de la distinción clásica entre bienes de consumo tradicionales que hacen uso intensivo de mano de obra (textiles, calzado, alimentos, etc.) y bienes intermedios que hacen uso intensivos de capital. La evidencia empírica apunta más bien a que cualquier industria en proceso dinámico de modernización tiende a ahorrar mano de obra por unidad de producto, incrementándose en mayor medida el empleo en ramas industriales que, por una u otra razón, no están renovando equipos o reemplazando sus líneas de producción ^{12/}.

vi) La transferencia de tecnología desde los países industriales se realiza a menudo en condiciones desfavorables para las naciones latinoamericanas. La creciente participación que en tal proceso le ha cabido a las grandes empresas transnacionales respaldadas por un inmenso poder que, naturalmente, procuran orientarlo en función de sus propios intereses, contribuye de manera importante a esta situación. Sólo los gobiernos latinoamericanos, en acciones solidarias de nivel subregional o regional (excepto unos pocos países de mayor gravitación relativa que pueden actuar exitosamente por sí solos), están en condiciones de cierta igualdad frente a tales empresas, aun cuando de todos modos existe un factor adicional de debilidad, derivado de objetivos y prioridades poco claras o conflictivas en contraste con las finalidades precisas y unidad de mando de esas empresas.

^{12/} Víctor Tokman, en las obras citadas anteriormente.

De un modo más general, el costo de la transferencia tecnológica tiende a ser alto debido a la falta de capacidad de negociación de las naciones latinoamericanas, lo que se traduce no sólo en pagos directos de elevado monto, sino en las conocidas cláusulas restrictivas en materia de compra de insumos, exportaciones, etc., que a menudo presentan un elevado costo social indirecto.

vii) La inversión extranjera, especialmente la que se realiza a través de empresas subsidiarias de la casa matriz, suele constituir un enclave que no difunde la tecnología importada al resto de la economía nacional, y en que las adaptaciones e innovaciones sucesivas son producto de actividades de investigación y desarrollo realizadas en la casa matriz, solución que para la empresa extranjera resulta por lo general mucho más conveniente.

c) Estructura de la economía latinoamericana

Las naciones latinoamericanas son, en general, de economía dual, pues en ellas coexiste un sector "moderno" concentrado en la industria manufacturera mediana y grande y en algunas explotaciones primarias de tipo agropecuario y minero, con actividades "tradicionales" de muy baja productividad, distribuidas en todos los sectores económicos y que constituyen la mayor fuente de ocupación. A diferencia de lo que ocurre en los países industriales, el nivel absoluto de productividad de parte importante de estas actividades es tan bajo, que su capacidad de absorción de tecnologías más eficientes suele ser extremadamente limitada; por lo tanto, la mera difusión o "ejemplo" del progreso en el sector moderno no es suficiente para generar un desarrollo más acelerado de esos sectores.

Para corroborar este aserto cabe citar, en primer término, un estudio realizado recientemente por el ILPES en los seis países del Grupo Andino, según el cual en esa región 60 por ciento de la mano de obra ocupada en la industria manufacturera está en el sector artesanal, definido como el conjunto de establecimientos que emplean menos de cinco personas ^{13/}.

^{13/} ILPES, La pequeña y mediana industria en los países del Pacto Andino, versión preliminar, 1973. /El cuadro

El cuadro 1 muestra las grandes diferencias de productividad entre sectores productivos en América Latina y sus dispares tasas de crecimiento relativo en los decenios más recientes:

Cuadro 1

ESTRUCTURA Y TENDENCIA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO
DE OBRA EN AMÉRICA LATINA
(Dólares de 1960 y porcentajes)

Sector	1950	1960	1965	Tasas de crecimiento anuales	
				1950-1960	1960-1969
Agricultura	450	555	633	2.1	2.5
Minería	3 617	5 404	6 103	4.1	2.0
Manufactura	1 294	1 851	2 206	3.5	3.6
Construcción	889	1 017	1 058	1.4	1.0
Servicios básicos	1 663	1 814	2 049	0.9	2.0
Comercio	2 261	2 494	2 623	1.0	1.0
Otros servicios	1 393	1 295	1 282	-0.7	-0.1

Fuente: CEPAL.

En contraste con las cifras anteriores cabe citar las siguientes productividades anuales por habitante correspondiente a los Estados Unidos: agricultura 3 352 dólares, minería 7 583 dólares, industria y construcción 7 140 dólares y servicios 7 151 dólares.

Más que las diferencias absolutas, que son obvias, interesa destacar las distintas variaciones relativas. En efecto, mientras que en los Estados Unidos las productividades medias de la industria y la agricultura están en una relación de 2.1:1, las mismas cifras correspondientes para América Latina en 1965 llegan a 3.5:1.

/En suma,

En suma, la dualidad estructural, las grandes diferencias de productividad relativa y, en especial, el bajo nivel absoluto de los sectores más tradicionales, constituyen un obstáculo formidable para el cambio y la difusión tecnológicos en América Latina.

d) La educación y la actividad científico-tecnológica

i) Pese a los significativos progresos alcanzados en los últimos decenios, la base educativa de América Latina sigue siendo inadecuada, como se desprende de las cifras que figuran en el Cuadro 2.

No son las de América Latina las cifras más desfavorables, pero las diferencias con los países avanzados son de tal magnitud, que es fácil comprender que el nivel educativo de la región constituye un obstáculo para la absorción o el cambio tecnológicos más acelerados.

Por otra parte, en el perfil educativo de la región se observan grandes diferencias entre países, a la vez que se reproduce en las desigualdades internas que ellos presentan la estructura dual señalada en relación con las actividades económicas.

En efecto, "se puede resumir el esquema de la estructura educativa de América Latina hacia 1960 diciendo que por un lado no logró incorporar en el sistema de educación a la población más joven en su totalidad, permaneciendo por debajo del umbral educativo entre el 15 y el 80 por ciento de la categoría de edad según los países, mientras que por otro ha extendido la enseñanza media, incluyendo la de más de 9 años de duración, a un porcentaje muy considerable de personas en edad teórica de realizarla. Dicho de otra forma: lo peculiar de la estructura educativa de América Latina ha sido su incapacidad de establecer un ciclo de enseñanza estrictamente básico, que superando el umbral educativo necesario para la integración en la sociedad contemporánea, incorpore a la totalidad de la población en edad escolar. A pesar de no haber logrado cumplir esta meta ha desarrollado

Cuadro 2

TASA DE ESCOLARIDAD POR GRADO DE ENSEÑANZA ^{a/}
1967-1968

Grandes regiones	Porcentaje de los niños en edad de asistir a la escuela primaria inscritos en un establecimiento escolar	Porcentaje de los niños en edad de asistir a la escuela secundaria inscritos en un establecimiento escolar	Porcentaje de los niños en edad de asistir a la escuela primaria o secundaria inscritos en un establecimiento escolar	Porcentaje de los estudiantes inscritos en el tercer grado en relación con la población entre 20 y 24 años
Total del mundo ^{b/}	68	39	56	10.1
Africa	40	15	28	1.3
América del Norte	98	92	96	44.5
América Latina	75	35	51	5.0
Asia ^{b/}	55	30	45	4.7
Europa y URSS	97	65	85	16.7
Oceanía	95	60	80	15.0
(Estados Arabes)	(50)	(25)	(38)	(3.1)

Fuente: Fauré, Herrera y otros, Aprender a ser, UNESCO, Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1972.

^{a/} Cifras provisionales.

^{b/} No están incluidas la República Popular de China, la República Popular Democrática de Corea ni la República Democrática del Viet-Nam.

/un servicio

un servicio de enseñanza media y superior que comprende porcentajes de la población en edad de asistir que con comparables con los de países desarrollados y en algunos casos incluso superiores" ^{14/}

Finalmente, lo anterior se corrobora al comparar los egresos de sexto año de la enseñanza primaria en países de América Latina y Europa (cohortes de 1960 a 1970) ^{15/}.

América Latina

Argentina	593
El Salvador	433
México	384
Uruguay	669
Venezuela	394

Europa

Bulgaria	891
Grecia	933
Yugoslavia	750
Suecia	993

ii) Por otra parte, existe también cierto grado de subutilización de la capacidad científica y técnica ya creada a través de los sistemas de educación media y superior, que acogen a una fracción significativa y cada vez mayor de la población en edad escolar. La "fuga de cerebros" a Estados Unidos y otras naciones industriales, como asimismo en años recientes a algunos centros latinoamericanos que ofrecen mejores oportunidades por su mayor dinamismo o más alto desarrollo relativo, es un fenómeno que se ha puesto de relieve reiteradamente.

14/ Enseñanza media, estructura social y desarrollo en América Latina (E/CN.12/924), documento presentado por la CEPAL y el ILPES a la Conferencia de Ministros de Educación y de Ministros encargados del Fomento de la Ciencia y de la Tecnología en relación con el Desarrollo de América Latina, convocada por la UNESCO (Venezuela, 6 a 15 de diciembre de 1971).

15/ Datos extraídos de Naciones Unidas, Consejo Económico y Social, Enseñanza media, estructura social y desarrollo en América Latina, op. cit.

Del mismo modo, cabe recalcar que a menudo se aprovecha sólo parcialmente la capacidad humana existente, debido a que, por diversas circunstancias, una parte de los científicos, profesionales y técnicos con que se cuenta, desempeñan funciones en que no se utilizan plenamente sus conocimientos y su talento, o lo que es peor, prefieren dedicarse a actividades totalmente desligadas de su especialidad, o se ven obligadas a hacerlo por falta de oportunidades adecuadas.

Por último, la aceleración del progreso educativo es un fenómeno reciente, por lo que sus efectos no se harán sentir sino al cabo de un plazo relativamente largo. Los niveles educativos y la "calidad" de la formación en los distintos estratos de la población activa actual son, sin duda, sensiblemente inferiores a lo que pudiera inferirse del análisis de la población escolar. La única manera de elevar rápidamente dichos niveles en el corto plazo es a través de programas masivos de capacitación, actividad que - salvo excepciones - no se ha desarrollado a la escala requerida para generar un cambio significativo en la situación.

iii) La capacidad de investigación científica básica y aplicada es también limitada, excepción hecha de algunos de los países relativamente más desarrollados de la región y de ciertas disciplinas (la biología, por ejemplo). Además, se le critica habitualmente que su orientación está más influida por los lazos que los científicos latinoamericanos mantienen con sus colegas de las naciones avanzadas, que por la consideración de los problemas de sus propios países.

iv) Por último, la capacidad para crear tecnología en América Latina es extremadamente restringida. En efecto, las actividades de investigación y desarrollo se realizan en su abrumadora mayoría en los países desarrollados, y en porcentaje apreciable en los departamentos respectivos de las propias empresas productoras de esos países. La afirmación anterior es válida tanto

en cifras absolutas como en proporción al producto nacional bruto. Es así como en los Estados Unidos, la Unión Soviética, los países europeos, Japón y Canadá, dicho gasto oscila entre 2 y 3 por ciento del producto nacional bruto, en tanto que en los países latinoamericanos no alcanza al 0.5 por ciento, situación que es aún más crítica si se tiene en cuenta que Argentina, Brasil y México gastan el 60 por ciento del total de los recursos que se destinan a estas actividades en toda la región.

Esto, no sólo significa que es mínima la capacidad de generar innovación tecnológica en América Latina, sino que constituye asimismo un obstáculo para la absorción y adaptación de la tecnología importada, que exige una cabal comprensión y asimilación de los distintos conocimientos técnicos (know-how) que la componen, como se deduce, por ejemplo, de estudios realizados para la industria textil y la de máquinas-herramientas en el Brasil ^{16/}.

e) El empresario latinoamericano

Excepción hecha de los países relativamente más avanzados de la región y, en general, de una parte de las empresas medianas y grandes, en América Latina no hay suficiente capacidad de gestión, ni en el sector público ni en el sector privado. Este hecho se vincula, sin duda, a las características históricas de la evolución económica de la región, que muestra el predominio de una tradición agraria y, en algunos casos, comercial. Las limitaciones educativas y ambientales tienen, asimismo, una importante gravitación en este sentido, particularmente en lo que respecta a las actividades económicas en pequeña escala.

^{16/} Véanse Franco Vidossich, La transferencia de conocimiento técnico en la industria de máquinas-herramientas del Brasil (E/CN.12/920), CEPAL, 1971 y Luigi Spreafico, La transferencia del conocimiento técnico en la industria textil y del vestuario del Brasil (E/CN.12/919), CEPAL, 1971.

Estas limitaciones se agravan en aquellos países que se caracterizan por una inflación crónica en los que la racionalidad económica orienta al empresario hacia actividades comerciales o especulativas. La falta de continuidad y estabilidad de las "reglas del juego" en materia de política tributaria, cambiaria, arancelaria, crediticia o de remuneraciones y, en general, de los mecanismos de incentivo y control, son claramente factores que desalientan la innovación tecnológica y, en especial, la inversión de capital. Por último, hay una proporción importante de industrias que no están organizadas racionalmente y en las cuales su carácter tradicional es elemento decisivo, no sólo en la propiedad de la empresa sino en la asignación de tareas y responsabilidades; en ellas se produce a menudo la concentración de funciones técnicas, administrativas y financieras en una misma persona. La pequeña empresa suele pertenecer a personas que tienen los conocimientos técnicos necesarios para "producir", que realizan esa actividad porque les otorga independencia personal y, en la medida en que les permite obtener un ingreso estable superior al que podrían percibir en calidad de asalariados, el resultado les conforma plenamente. En tal eventualidad, en verdad no hay gestión, y el cambio técnico tiende a estar ausente de los intereses del productor.

Por otra parte, también hay muchos casos en que el comportamiento pasivo o inadecuado del pequeño empresario está determinado por las limitaciones que le imponen las condiciones económicas objetivas en que desenvuelve su actividad.

2. América Latina. Región heterogénea

Como complemento de lo anterior, es necesario destacar la heterogeneidad interna de la región, en virtud de la cual los problemas enunciados los afectan de muy diferentes maneras y con distinto peso relativo. La distribución del producto interno bruto por sectores de actividad económica y los porcentajes de población urbana y rural que se indican en los cuadros 3 y 4 constituyen una elocuente ilustración del hecho señalado.

/Cuadro 3

Cuadro 3

AMERICA LATINA: PRODUCTO INTERNO BRUTO POR RAMAS
DE ACTIVIDAD ECONOMICA, 1972

(Composición porcentual)

País	Agricul- tura	Minería	Industria manufac- turera	Constru- cción	Servicios básicos a/	Otros servicios
Argentina	11.6	1.8	37.7	4.3	9.8	34.8
Bolivia	21.0	13.6	13.5	4.8	10.3	36.9
Brasil b/	19.1	0.8	25.3	1.1	10.4	43.3
Colombia	28.5	2.6	19.5	4.5	9.0	35.9
Costa Rica	22.2	-	20.0 c/	5.1	6.6	46.1
Chile	9.3	9.5	26.2	4.2	11.7	39.1
Ecuador b/	27.7	2.0	18.0	5.8	7.9	46.5
El Salvador	27.2	0.1	17.1	3.7	7.8	44.2
Guatemala	26.9	0.1	13.9	1.6	6.0	51.6
Haití	48.3	0.9	13.8	1.9	4.8	30.4
Honduras	34.5	1.9	14.2	5.4	10.1	33.9
México	11.2	4.3	23.9	4.9	5.2	50.5
Nicaragua	27.7	0.9	17.7	3.5	8.5	41.7
Panamá	18.4	0.3	17.4	7.3	10.9	45.8
Paraguay	33.5	0.3	18.5	3.5	5.6	38.7
Perú	16.3	5.9	23.5	4.8	6.2	43.3
República Dominicana	21.6	4.5	16.1	7.4	8.2	42.2
Uruguay	19.0	-	20.9 c/	3.5	8.8	47.2
Venezuela	6.9	16.1	12.6	2.9	7.6	53.8

Fuente: Estudio económico de América Latina 1972, Publicación de las Naciones, CEPAL, N° de venta: S.74.II.G.1, Nueva York, 1974.

a/ Incluye electricidad, gas, agua, transporte y comunicaciones.

b/ 1971.

c/ Incluye minas y canteras.

/Cuadro 4

Cuadro 4

AMERICA LATINA: POBLACION URBANA Y RURAL, 1970 ^{a/}
(Composición porcentual)

Países	Urbana	Rural
América Latina (promedio)	54.4	45.6
Argentina	78.9	21.1
Bolivia	35.5	64.5
Brasil	47.6	52.4
Colombia	57.7	42.3
Costa Rica	33.6	66.4
Cuba	53.4	46.6
Chile	70.4	29.6
Ecuador	45.7	54.3
El Salvador	37.9	62.1
Guatemala	30.8	69.2
Haití	17.3	82.7
Honduras	27.7	72.3
Nicaragua	40.0	60.0
México	62.3	37.7
Panamá	50.2	49.8
Paraguay	36.0	64.0
Perú	49.2	50.8
República Dominicana	36.9	63.1
Uruguay	79.9	20.1
Venezuela	71.9	28.1

Fuente: Centro Latinoamericano de Demografía, Boletín demográfico, enero de 1969.

a/ Estimaciones a mitad de año.

/Se observa

Se observa que la población rural oscila entre 82.7 y 72.3 por ciento en Haití y Honduras respectivamente y entre 20.1 y 21.1 por ciento en Uruguay y Argentina.

Por su parte, la contribución de la industria manufacturera al producto interno bruto alcanza a 37.7 por ciento en Argentina, 26.2 por ciento en Chile, 25.3 por ciento en Brasil, en tanto que sólo llega a 13.5 por ciento en Bolivia y 13.9 por ciento en Guatemala; se observan cifras inversas en el aporte de la agricultura. Resulta demasiado obvio el influjo de estos hechos en la composición del sector "moderno" y "tradicional" de cada país y, por ende, en las características y posibilidades del cambio tecnológico en cada caso, como para extender el análisis sobre este punto.

3. Perspectivas

Los problemas enunciados en los párrafos anteriores son, sin duda, de enorme magnitud y constituyen un obstáculo formidable para un desarrollo más acelerado y armónico de los países latinoamericanos. Su presentación no pretende hacer nuevos aportes al conocimiento existente sobre la materia, sino simplemente hacer hincapié en la necesidad de una acción coherente en campos muy diversos y variados para superar paulatinamente y en conjunto los estrangulamientos que se oponen a un avance más satisfactorio en este campo. Se pretende también demostrar que la simple proyección al futuro de las tendencias actuales no permite prever la adecuada solución de muchos de los problemas planteados sino en el muy largo plazo y que, en algunos casos, podrían ahondarse las diferencias que separan a América Latina de los países avanzados, y acentuarse las desigualdades internas que actualmente caracterizan a la región.

/Al respecto

Al respecto hay cifras y hechos que sin duda resultan dramáticos. Por ejemplo, la concentración de las actividades de investigación y desarrollo en los países industriales y los desniveles educativos existentes, indican claramente que a menos que se hagan esfuerzos correctivos mucho mayores que todo lo realizado hasta la fecha, se profundizará la "brecha tecnológica" y persistirán limitaciones en la capacidad de asimilar las nuevas tecnologías mundiales, reflexión que es un antecedente importante para fijar prioridades y para superar la dependencia tecnológica.

La dependencia no es sólo un concepto político, pues aquí se plantea como un problema muy real de desigualdad creciente en el poder de decisión y de negociación, en la capacidad de elegir la opción más adecuada o de orientar aunque sea en escala modesta la dirección predominante del cambio tecnológico, para adecuarlo a las condiciones de los países de América Latina. En las palabras del Administrador Asistente para América Latina del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo ^{17/}: "Cambios con menor o mayor velocidad están sucediendo en América Latina. El cuerpo social al impulso de la modernización se adapta a las nuevas condiciones, requiriendo por una parte el cambio tecnológico y creando las condiciones para adaptarlo y generarlo. La dirección de esos cambios es importante. Es fundamental que las sociedades evolucionen en un sentido que les permita una real modernización estableciendo un ambiente propicio a la creación permanente".

Por otra parte, hay que reconocer que en los últimos decenios la región ha logrado avances importantes ante la mayoría de los problemas enunciados. La escolaridad ha aumentado en forma acelerada en la mayor parte de la región y la infraestructura científica ha recibido apoyo considerable y tiende progresivamente a consolidarse. La comprensión cada vez mayor de la naturaleza

^{17/} Gabriel Valdés, "Desarrollo científico y tecnológico", Estudios sociales, Corporación de Promoción Universitaria, abril de 1974.

del proceso de transferencia tecnológica y la mayor comunicación con el resto del mundo, han permitido a gobiernos y empresas actuar de modo de acelerar la absorción de tecnologías importadas y mejorar las condiciones en que se realiza.

La introducción progresiva de técnicas modernas de administración, el uso creciente de la computación y, de manera más general, el aumento paulatino de la productividad agropecuaria y la aparición - aún en los países relativamente más pobres - de núcleos de alta productividad (al menos en el sector exportador y en muchos casos también en el que produce para el consumo interno), no sólo avalan esta afirmación, sino que indican también que los problemas anteriormente planteados, como asimismo los que se irán considerando en párrafos posteriores, no constituyen en modo alguno una valla insalvable.

Asimismo, hay que considerar que el surgimiento de asociaciones de tipo subregional y de diversos mecanismos de acción conjunta de los países latinoamericanos ha permitido una acción más solidaria contribuyendo así también a acentuar la presión política que ejerce el Tercer Mundo, que se manifiesta en todos los foros internacionales y en la que ahora ocupan un lugar destacado los problemas de la ciencia y la tecnología.

Se requiere, pues, una política audaz y sostenida, respaldada por una voluntad política nacional y regional de otorgar al desarrollo de la ciencia y al cambio tecnológico la prioridad requerida, decisión que, naturalmente, debe traducirse en una asignación de recursos de magnitud correspondiente.

Es importante señalar que una política coherente y realista en este campo debe fijar metas a corto, mediano y largo plazo, pues el logro de ciertos objetivos puede requerir una "maduración" más prolongada o ser de costo muy alto, en tanto que en otros casos podrán conseguirse a corto plazo resultados de gran efecto a través de determinados instrumentos de política o mecanismos institucionales.

/Del mismo

Del mismo modo, la heterogeneidad de la región impide formular una política única para América Latina. Objetivos que pueden alcanzarse en dos o tres años en un país, pueden requerir de varios decenios en las naciones relativamente menos desarrolladas, o no tener posibilidad alguna de cumplirse en los países más pequeños. Cuanto menor sea la disponibilidad de recursos, mayor es la necesidad de concentrar el esfuerzo - al menos en una etapa inicial - en alcanzar un conjunto reducido de metas concretas, de modo de obtener un máximo aprovechamiento de dichos recursos.

La observación anterior conduce también a destacar la importancia decisiva de la cooperación intrarregional, entendida como la asociación de quienes no pueden por su solo esfuerzo resolver determinados problemas, como asimismo la colaboración que las naciones latinoamericanas relativamente más desarrolladas deben prestar a las menos favorecidas para evitar que en el interior de la región se reproduzcan de manera tanto o más aguda las diferencias que separan a América Latina del mundo industrializado.

Los países menos desarrollados se hallan en una situación inicial más desfavorable, tienen menos recursos para hacer frente a las tareas que impone el cambio tecnológico y, en general, el aumento de la productividad y, en lo que al uso de tecnología en el sector moderno se refiere, enfrentan problemas casi insuperables de escalas de producción en relación a sus mercados internos.

No cabe duda de que la cooperación surge como una respuesta natural cuando la acción individual no es suficiente para resolver un problema, multiplicándose el efecto cuando se hace un uso integrado de recursos escasos. Está claro que en todos los aspectos que se plantean en el presente documento, y en función de las respectivas prioridades nacionales y regionales, existen numerosas oportunidades y necesidades de cooperación entre los países latinoamericanos, sea en el plano subregional o regional; y como se ha dicho, esa cooperación se torna mucho más apremiante en el caso de las naciones de menores recursos y más incipiente desarrollo.

/En los

En los capítulos siguientes se procurará hacer mención particular de áreas y mecanismos específicos de colaboración orientados a este propósito.

Finalmente, es indispensable poner de relieve que la heterogeneidad interna de los países, que se expresa tanto a través del concepto de "dualismo" de la economía anteriormente señalado, como en las múltiples diferencias que existen entre los diversos sectores de actividad como agricultura, minería, industria, construcción, salud o transportes, conduce al imperativo de formular políticas específicas para cada sector, sin perjuicio de su necesaria coherencia global. En este sentido, cabe reconocer que la gran mayoría de los estudios realizados, de las políticas propuestas y de las acciones emprendidas se refieren de manera principal a la industria manufacturera mediana y grande. Basta considerar, sin embargo, que de acuerdo a proyecciones tentativas realizadas por expertos de la CEPAL en 1973, el 45 por ciento de la población activa de América Latina estará todavía, en promedio, ocupada en los sectores tradicionales de baja productividad hacia fines del presente siglo (cálculo basado en supuestos relativamente optimistas), para comprender la muy alta prioridad de los esfuerzos que puedan hacerse por elevar la productividad de dichos sectores.

A la luz de todo lo expresado anteriormente, el presente documento reconoce como marco de referencia la diversidad y consiguiente individualidad de las estrategias y políticas de desarrollo de los países latinoamericanos. Se procurará ajustar el análisis y las recomendaciones pertinentes a dicha realidad. Sin embargo, se entiende que también existen numerosos objetivos comunes y se ha considerado, para los fines del documento, que tienen especial categoría prioritaria los de alcanzar una tasa de crecimiento económico más elevada, mejorar la distribución del ingreso y aumentar las oportunidades de empleo.

El tema del cambio tecnológico se abordará, pues, en función de las reflexiones y prioridades señaladas y tomando en consideración los diversos problemas enunciados en párrafos anteriores.

II. EL CAMBIO TECNOLÓGICO Y SUS AGENTES

A. OBSERVACIONES GENERALES

En un párrafo introductorio se señaló que es propósito del presente documento analizar el desarrollo de la ciencia y la tecnología desde la perspectiva del cambio tecnológico.

La justificación de tal ordenamiento radica no sólo en los objetivos específicos de este trabajo, sino también en la naturaleza de los fenómenos científicos y tecnológicos.

Como lo señala un estudio aún inédito preparado para UNESCO, la "actividad científica tiene su motivación y centra su interés en el conocimiento, que es en sí mismo un 'fin social' de la más alta valoración. En consecuencia, desde el punto de vista de la ciencia, la posible utilización práctica del conocimiento es normalmente un asunto secundario. Esta actitud es compartida incluso por los científicos que trabajan en investigación aplicada.

Por el contrario, la tecnología sólo se valora si va unida a un usuario y a un consumidor, y es esencialmente un ingrediente del proceso productivo de bienes y servicios. Como consecuencia de lo anterior, en tecnología, a diferencia de lo que ocurre en la ciencia, se plantea siempre tanto la creación como el uso, es decir la tecnología es creada porque se quiere utilizar".

La ciencia y la tecnología tienen como lazo de unión el conocimiento y el proceso de creación de tecnología, en tanto que la aplicación de tecnología en la producción pertenece al campo de las decisiones económicas y depende de la decisión de un usuario público o privado, para quien la tecnología es un insumo que juzga de acuerdo a sus propias motivaciones e intereses. El cambio tecnológico, en consecuencia, no es un fenómeno que pueda producirse por mera decisión voluntarista ni por generación de una "oferta de tecnología". Se requiere, además, la existencia de una "demanda de tecnología". Este concepto, sobradamente conocido, no se ha tenido en cuenta

/suficientemente en

suficientemente en la concepción de políticas e instituciones, de modo que el problema tecnológico se ha debatido de manera precaria "entre la producción y la ciencia", sin precisar con claridad la división de funciones que debe establecerse como consecuencia de la naturaleza dual del fenómeno tecnológico.

Por otra parte, sin entrar por ahora en un análisis más extenso de este problema, procede señalar que, desde el punto de vista de la evaluación, adaptación o creación de tecnología, las entidades o individuos que en esa labor vuelcan su esfuerzo y su talento necesitan apoyarse en la ciencia, pero que el cambio tecnológico debe abordarse específicamente a nivel de cada sector y subsector productivo. Esta consideración es una limitación práctica fundamental que debe tenerse en cuenta al analizar esquemas de planeamiento global del desarrollo científico y tecnológico. En efecto, en lo que respecta a la oferta tecnológica, la relación dominante es aquella ciencia y tecnología en el proceso de creación de esta última, en tanto que cuando se trata de "vender" o transferir tecnología ya existente, la vinculación fundamental se establece entre tecnología y actividad económica, ya que en tal caso el problema se analiza desde el punto de vista de una producción determinada.

En suma, habrá cambio tecnológico cuando una tecnología que existe y está disponible, y que constituye la "oferta de tecnología" encuentre a un usuario con capacidad técnica y financiera que tome la decisión de aplicarla. El usuario a su vez sólo podrá ser inducido a introducir un cambio tecnológico si tiene o adquiere adecuado conocimiento de la existencia de esa posibilidad, y lo hará en la medida en que estime que tal acción es necesaria o de suficiente beneficio para él.

El cambio tecnológico es, en consecuencia, un proceso en el que participan agentes que actúan desde el lado de la demanda y de la oferta, respectivamente, y que requieren información y comunicación para cumplir con su cometido. Para que el cambio tecnológico se

/produzca debe

produzca debe existir tanto una motivación adecuada de los agentes, como una promoción de las oportunidades potenciales y políticas que capaciten e induzcan a los agentes a comportarse de manera que se obtenga el resultado deseado, para todo lo cual se emplearán diversos mecanismos e instrumentos. Por fin, el cambio tecnológico se materializará a través del uso de uno o más canales optativos de creación o transferencia del conocimiento técnico.

B. LOS AGENTES DEL CAMBIO TECNOLÓGICO

Entendemos por agentes del desarrollo científico y del cambio tecnológico las diversas instituciones que de una u otra manera participan en este proceso. El análisis de su composición y conducta fue sistematizado con propiedad a través del ya muy conocido "triángulo" que precisara el Dr. Sábato y cuyos vértices son el sector productivo, la infraestructura científica y el gobierno.

El concepto que con más claridad se desprende de la idea del "triángulo" es que la red institucional de esa forma descrita debe constituir un sistema, que como tal, tiene que estar estrechamente interconectado. La primera y más obvia limitación que muestra la experiencia latinoamericana es el aislamiento en que, por lo general, han desarrollado sus actividades cada uno de los sectores enumerados. Aún más, salvo algunos casos recientes, la mayor parte de los esfuerzos por establecer una comunicación fluida, surgidos de uno u otro de los "vértices", ha estado lejos de tener éxito.

No es posible realizar un análisis más específico del problema planteado sin antes señalar que cada uno de los "vértices" del triángulo científico-tecnológico se caracteriza por la heterogeneidad de su estructura interna compuesta por un variado conjunto de entidades que difieren en sus objetivos, motivaciones e intereses.

Dicho de otra manera, para realizar un estudio más específico es necesario "desagregar" el triángulo básico y analizar por separado las funciones, estructura y comportamiento de cada agente individual. Además, deben considerarse separadamente las funciones de información, comunicación, promoción y difusión, que revisten fundamental importancia.

/En síntesis,

En síntesis, cabría diferenciar y ordenar las instituciones involucradas con arreglo a la clasificación siguiente:

a) El gobierno, en cuanto le competen funciones de planificación, orientación y formulación de políticas y realiza actividades de promoción, coordinación, incentivo y control, todo ello a través de los organismos públicos competentes.

b) El sector productivo o usuario de la tecnología, responsable de las decisiones de producción y, en consecuencia, quien ha de decidir en último término también acerca de la tecnología que va a emplear. Se entiende que se incluyen aquí tanto empresas privadas como públicas o mixtas.

c) La infraestructura científica y tecnológica "creadora" y transmisora de conocimiento constituida por la comunidad científica que labora en el seno de las universidades e institutos académicos de investigación básica y aplicada, por los institutos de investigación tecnológica, las empresas o firmas de ingeniería de consulta o servicio, los organismos de extensión y asesoría técnica y los departamentos de investigación y desarrollo de las propias empresas productoras. Las entidades enumeradas pueden ser estatales, públicas de carácter autónomo o privadas, y se agrupan y analizan aquí desde un punto de vista funcional. Constituyen el sector de oferta nacional de conocimiento tecnológico. Cuando el cambio tecnológico se produce por importación de una tecnología que se compra, este papel es desempeñado por el proveedor o "propietario" de la tecnología transferida, pero aún en tal caso, como se recalcará más adelante, corresponde un papel importante a los organismos locales de "oferta".

d) Los servicios de información y difusión, que pueden ser organizados por el sector productivo, constituirse como entes públicos, complementar la acción de la infraestructura científico-tecnológica o establecerse como una red múltiple y flexible en que participen todos los agentes antes enumerados.

C. LA INFRAESTRUCTURA CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

1. La importancia del factor humano y la educación

La educación es parte vital de un proceso de desarrollo integral y su función social fundamental es ser un mecanismo de transmisión de cultura y un instrumento de democratización social, todo lo cual está fuera de discusión y no atañe a los propósitos de este trabajo.

Hay consenso también en torno al concepto de la educación como agente del desarrollo, ya que es también un medio para conseguir otros fines sociales. Desde este punto de vista y en la perspectiva de un proceso de cambio tecnológico, resulta conveniente señalar al menos algunas responsabilidades urgentes que competen al sector educacional, dejando para un párrafo posterior aquéllos aspectos que se relacionan más directamente con la infraestructura científica.

Tampoco se hará referencia aquí a los problemas generales de la educación. Al respecto es suficiente reiterar que la elevación rápida de la productividad requiere una capacidad considerable de absorción de nuevos conocimientos de la más diversa índole, la que depende fundamentalmente del nivel educativo de la población.

Al respecto procede señalar que la impresionante capacidad del Japón para absorber, copiar e imitar las tecnologías más avanzadas y su vertiginoso ascenso a potencia industrial de primera magnitud, están estrechamente vinculados al hecho de que a partir de 1868, fecha de la Restauración Meiji, el Japón se dió a la tarea de educar aceleradamente a su pueblo, lo que ocurrió en los cincuenta años siguientes a un ritmo inicialmente muy superior al de su crecimiento económico.

En los aspectos más directamente relacionados con el cambio tecnológico, cabe destacar algunos campos prioritarios de acción que se deducen de las observaciones siguientes:

a) La eficacia

a) La eficacia de las empresas productoras, organismos gubernativos, institutos de investigación tecnológica o firmas consultoras depende, como es obvio, de la idoneidad de las personas que las integren. Las funciones básicas de este tipo de entidades corresponden al manejo de la tecnología misma en sus diversos aspectos y a las tareas de organización y administración. Se trata respectivamente de comprender, evaluar, operar, adoptar o crear tecnología y de poseer las aptitudes y la formación necesarias para organizar, pesar posibilidades alternativas de acción, tomar decisiones acertadas y oportunas y dirigir la ejecución de las acciones que procedan.

Sin perjuicio de la necesidad de contar con equipos interdisciplinarios que incluyan a distintos tipos de científicos sociales y de disponer de personal de nivel medio suficientemente calificado, las funciones antes descritas apuntan a la importancia estratégica de ingenieros, administradores y economistas.

Se requiere, pues, acrecentar la disponibilidad en la región de este tipo de profesionales, debidamente orientados y capacitados para ser agentes dinámicos de un proceso de cambio tecnológico, lo que exige además de una sólida formación científico-técnica, el desarrollo de la creatividad y el espíritu crítico y la plena comprensión del alcance de los fenómenos científicos y tecnológicos y de sus relaciones con el desarrollo económico y el cambio social.

b) La labor de los profesionales citados requiere, a su vez, el apoyo y complementación de técnicos de nivel medio para lograr una adecuada organización, tanto en la empresa productiva como en entidades de investigación y muy especialmente en los organismos públicos pertinentes. Se trata de establecer los "grupos de trabajo" necesarios y lograr una división de funciones que evite la subutilización del talento profesional de alto nivel a que antes se ha hecho referencia.

c) Por otra

c) Por otra parte, cabe recordar que la formación de profesionales es un proceso largo, de modo que el efecto de cualquier nuevo programa tarda seis o más años en hacerse sentir. De ahí que tenga especial importancia dar oportunidades sistemáticas a los profesionales en actividad para profundizar, actualizar y diversificar sus conocimientos, lo que no debe entenderse sólo como una "puesta al día" por una vez, sino como una acción permanente encaminada a evitar la obsolescencia profesional.

d) En la actividad económica de pequeña escala - manufacturera, minera, de la construcción o de otros sectores - la capacidad de absorción tecnológica requiere un importante esfuerzo de capacitación del empresario, tanto en problemas tecnológicos como muy especialmente en materias administrativas y financieras, tarea que deberá considerar el nivel educativo inicial de estos productores.

e) La formación de profesionales para la actividad agropecuaria requiere una profunda revisión en sus niveles, orientación y contenido en aquellos países en que la aplicación de programas de reforma agraria ha producido cambios importantes en la tenencia de la tierra, dando así origen a un sector de empresarios campesinos, que requieren apoyo sistemático en múltiples aspectos para convertirse realmente en productores eficientes. Problemas similares enfrenta, en general, la pequeña propiedad agrícola de tipo familiar y, con mayor razón, el minifundio.

La educación es, sin duda, uno de los sectores que requiere una mayor cantidad de recursos para la ejecución de programas que tengan magnitud significativa; la calidad de la docencia, que depende de la disponibilidad de profesores idóneos - resulta también de vital importancia. En virtud de ello, es éste un campo en que los países de menor desarrollo relativo de la región necesitan apoyo considerable, y en el que de manera más general adquiere importancia decisiva una cooperación creciente en el plano regional y subregional.

2. Acciones prioritarias en el campo educativo

De manera más concreta, pueden sugerirse las siguientes líneas de acción frente a los problemas antes enumerados:

a) Incluir en los planes de estudio universitarios de ingeniería, administración y economía, asignaturas relacionadas con políticas de desarrollo científico y cambio tecnológico, para lo cual puede utilizarse como material docente la amplia literatura existente. Los organismos internacionales, regionales y subregionales podrían asociarse para ofrecer cursos destinados a formar un núcleo inicial de profesores en esta especialidad.

En todo caso, se comenzaría por introducir estas materias en los programas de postgrado existentes en la región en los campos arriba mencionados. A medida que hubiese una mayor disponibilidad de personal docente, se extenderían estos cursos a los programas académicos de postgrado orientados a la formación de científicos de alto nivel, quienes requieren también una comprensión global de esta materia.

Concretamente, debe introducirse en los programas de formación en administración, junto con otras técnicas y prácticas habituales en la materia, la enseñanza de conceptos sistemáticos sobre importación y, en general, sobre negociación para la transferencia de tecnología.

b) Revisión de los planes de estudio universitarios en general, y en particular de los que corresponden a las áreas mencionadas con el objeto de ir haciendo plenamente intercambiables los estudiantes y profesionales dentro de la región.

Una forma realista de abordar esta tarea es limitarla en su fase inicial a un número reducido de universidades de cada país o subregión, según corresponda, para lo cual se podría formar un grupo de trabajo integrado por representantes de cada una de ellas. Estas universidades harían de líderes, fijando el nivel al que gradualmente tendría que elevarse el resto de los establecimientos de enseñanza superior.

/c) Simultáneamente deben

c) Simultáneamente deben fortalecerse los estudios de postgrado estableciendo sistemas regionales o, al menos subregionales, de manera de llegar a una cierta división de tareas entre distintos países de la región de acuerdo a su desarrollo relativo actual o potencial en distintas áreas. Estos sistemas considerarían, de manera especial, la colaboración que los países que disponen de mayor capacidad prestarían a las naciones menos favorecidas, en lo que toca a admisión de estudiantes, realización de prácticas profesionales o tesis de grado y formación progresiva de personal docente que permita posteriormente establecer programas similares en esos países.

d) En el campo de la ingeniería y profesiones afines podrían formarse grupos de trabajo de carácter subregional o regional, según el caso, y por rama o sector industrial, con participación de docentes universitarios, tecnólogos de los institutos de investigación tecnológica y expertos de alto nivel del sector productivo, para ampliar la nómina de asignaturas relacionadas con ciertas materias tecnológicas, establecer sistemas de práctica profesional en empresas o institutos de investigación, aprovechar para la enseñanza superior la potencialidad docente de los técnicos de estos organismos y fomentar la realización de tesis de grado en materias tecnológicas.

e) Establecer una red de programas permanentes y sistemáticos de educación continuada, dirigidos a los profesionales en actividad, para lo cual se pueden utilizar los cursos de postgrado y, en general, las asignaturas de nivel superior existentes en programas regulares.

f) Crear en el ámbito regional o subregional uno o más grupos de trabajo para revisar el contenido de la enseñanza de agronomía, veterinaria y profesiones similares, con el propósito de determinar los tipos y niveles de profesionales requeridos en el agro, de acuerdo con las condiciones existentes en la materia en América Latina y de su probable evolución futura.

g) Determinar las necesidades de técnicos de nivel medio en el campo de la ingeniería y otras profesiones, considerando no sólo

/funciones relacionadas

funciones relacionadas con la empresa manufacturera mediana y grande, sino tomando en cuenta muy particularmente las probables necesidades de operación y asistencia técnica de la pequeña industria y, en general, de la actividad económica de escala reducida.

Cabe incluir también aquí las necesidades de personal de nivel medio en diversas áreas sociales, como salud y educación, y en especial en la administración hospitalaria y educativa.

Lo anterior entraña en verdad la realización de un esfuerzo sistemático de revisión de la enseñanza técnica de nivel medio, cuyo desarrollo dista mucho de ser satisfactorio en la mayoría de las naciones latinoamericanas. Son conocidos los obstáculos que ha debido enfrentar permanentemente, que incluyen factores tan diversos como los valores predominantes en la sociedad (aspiración de acceder a la "profesión liberal", menosprecio por el trabajo manual, etc.), las limitaciones de un crecimiento económico de ritmo insuficiente, la escasez de recursos para atender a una rama educativa que es de alto costo por las instalaciones requeridas y el escaso contacto con el sector productivo que ha impedido utilizar los recursos físicos y humanos de éste en la docencia, a la vez que ha conspirado en contra de la posibilidad de orientar la formación vocacional de una manera más concórdante con las necesidades nacionales.

Por otra parte, es necesario reforzar o emprender gradualmente programas de capacitación a diferentes niveles y para distintos sectores de actividad, encaminados a conseguir una mejor calificación de los trabajadores, en especial de los especializados. Naturalmente, en términos de plazo, se deberá dar preferencia a la capacitación en áreas que se identifiquen como de importancia particular para lograr una elevación rápida y sustancial de la productividad.

Con finalidad similar, es preciso intensificar la capacitación de funcionarios públicos de nivel medio, y de los empresarios y técnicos que laboran en actividades de pequeña escala, incluyendo en ambos casos en los programas respectivos la enseñanza de los conceptos básicos de administración.

/El cumplimiento

El cumplimiento paulatino de estos objetivos exige, sin duda, un intenso esfuerzo de colaboración intrarregional y un sostenido apoyo internacional. En este sentido, cabe destacar la importancia de realizar un esfuerzo sistemático y mancomunado de investigación educativa que permita elaborar y perfeccionar constantemente los programas, ajustándolos a las condiciones propias de los diversos países de la región.

La opinión generalizada de que en este campo no es posible proceder a la simple imitación de lo que se hace en las naciones industriales, ha sido puesta particularmente de relieve en un reciente estudio empírico realizado por un organismo especializado de las Naciones Unidas ^{1/}.

Señala este estudio que el problema de la capacitación vocacional en países en desarrollo radica principalmente en la adopción de métodos o estilos de trabajo que signifiquen desarrollo combinado de comprensión técnica, actitud frente al trabajo y destrezas específicas. Agrega que en cuanto a comprensión de conceptos, las dificultades mayores corresponden a limitaciones de lenguaje para la asimilación de textos o manuales de instrucción, y al manejo de diagramas, gráficos, modelos u otras formas simbólicas de representación. Entre sus recomendaciones, hace hincapié en la prioridad de una formación polivalente que permita el fácil desplazamiento entre ocupaciones y la adaptación permanente al cambio tecnológico futuro; recalca además la importancia de las funciones de mantenimiento y reparación y de la preparación de gente para desempeñarlas; en la necesidad de precisión, continuidad y sistematización en el trabajo y en aspectos en que la encuesta revela mayores deficiencias, como planificación del trabajo, la terminología técnica y la capacidad para tomar iniciativas.

^{1/} Instituto de Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social, Vocational Training in Developing Countries: A survey of Expert Experiences, Ginebra, 1973.

3. Las universidades y el desarrollo de la ciencia

Las universidades latinoamericanas son el centro principal de la actividad científica de la región, si bien existe un número limitado de institutos de investigación científica básica y aplicada, tanto públicos como privados, constituidos como corporaciones autónomas y dedicados a determinadas disciplinas o ciertos temas científicos.

La acelerada expansión de la enseñanza superior y la permanente repercusión de los conflictos sociales en el seno de las universidades han limitado su capacidad para desempeñar un papel de real trascendencia en el avance científico, a lo que naturalmente se añade una crónica insuficiencia de recursos. Se ha hecho pues difícil formular una política de desarrollo que permita alcanzar un nivel satisfactorio de actividad científica para que la infraestructura así constituida pueda sustentar un proceso de autorrenovación.

En todo caso es en los departamentos, institutos y escuelas universitarias donde labora la mayor parte de los científicos de la región. De ahí entonces que les corresponde una responsabilidad fundamental en el desarrollo científico, la que comparten con los consejos nacionales de investigación, cuyas acciones se encaminan en alta proporción a crear y reforzar organismos universitarios y a apoyar a los académicos. Finalidad similar ha tenido el Programa Regional de Desarrollo Científico de la OEA.

El objetivo primario y esencial de una política nacional de desarrollo de la ciencia es alcanzar una capacidad científica mínima.

Es este un requisito esencial que abarca la mayor parte de los campos del saber y que consiste en lograr condiciones propicias de disponibilidad de recursos humanos y de infraestructura material y financiera como para permitir una actividad científica permanente y estable que mantenga al país plenamente informado del avance del conocimiento mundial, y que capacite al sistema científico para abordar

/o apoyar

o apoyar la solución de los problemas científicos y técnicos que se le plantean en virtud de las exigencias del desarrollo nacional ^{2/}.

Es importante destacar el concepto de actividad científica, por cuanto refleja la idea de que el paso inicial y más importante en la ciencia es "estar presente" y "hacer", sin que necesariamente se tenga la pretensión de "crear", como lo señala también el documento inédito de UNESCO a que antes se ha hecho referencia.

Los países más grandes y relativamente más desarrollados de la región han logrado superar esa etapa; cuentan con un número importante de centros científicos de alto nivel y, en síntesis, podría afirmarse que se hallan adecuadamente integrados a la corriente mundial del avance de la ciencia. Distinta es la situación en una mayoría de naciones menos favorecidas, por lo que urge que, individualmente o en programas cooperativos de tipo subregional, adopten un conjunto de medidas que les permita llegar también al umbral definido. Un esfuerzo en este sentido requiere continuidad y una acción encaminada a desarrollar un número mínimo de disciplinas básicas prioritarias en las que, al menos, deberán figurar la biología, las matemáticas, la química y la física.

"A tal efecto, la puesta en marcha de un proceso de planificación requiere como paso previo análisis y evaluación del "estado del arte" en las distintas disciplinas, con el objeto de detectar las que se encuentran insuficientemente desarrolladas en términos absolutos o relativos. Obtenida esta información, existe un procedimiento de planificación que puede resultar extremadamente fructífero. Se trata de convocar para cada disciplina a un grupo reducido de científicos de idoneidad indiscutida y formar, con la asesoría de expertos en administración, planificación y presupuesto, un grupo de trabajo

^{2/} Corporación de Promoción Universitaria, Universidad e integración andina, Seminario Internacional 1973, p. 96.

encargado de formular un programa de desarrollo de la disciplina respectiva, que sobre la base de un diagnóstico de las limitaciones y obstáculos presentes, proponga un conjunto de medidas conducentes a superarlos. Un programa de este tipo atenderá con toda seguridad a la formación de cierto número de científicos de alto nivel en un determinado período de tiempo y a través tanto de estudios en el país como de perfeccionamiento en el extranjero, e inclusive, en la medida de lo posible, el establecimiento de programas de formación de postgrado en el país y la elevación progresiva del nivel de los existentes. Considerará, también, la creación de revistas especializadas, la organización sistemática de encuentros y seminarios científicos, el desarrollo de una disponibilidad adecuada en materia de bibliotecas, equipos y materiales de laboratorio, la creación de un número mínimo anual de nuevas plazas de investigadores en los departamentos universitarios correspondientes y la identificación de las unidades académicas que deben constituir núcleos centrales o "centros de excelencia" en esa disciplina. Atenderá asimismo a la fijación de adecuados niveles de remuneración para los académicos y a la creación de un fondo especial de fomento de la investigación en áreas, todo ello complementado por proposiciones específicas de asignación presupuestaria y de identificación de responsables de la ejecución del programa, lo que puede hacerse por asignación directa a determinadas unidades académicas o ser encomendadas a un 'comité de desarrollo' ad-hoc, creado con el exclusivo objeto de asegurar una más eficaz y acelerada materialización ^{3/}.

En segundo lugar, se procurará identificar y dar prelación, mediante la asignación de recursos presupuestarios especiales, a temas o problemas que constituyen áreas prioritarias de desarrollo desde el punto de vista del desarrollo nacional. Para este fin

^{3/} Corporación de Promoción Universitaria, Universidad e integración andina, op.cit.

pueden crearse comités especiales de carácter interdisciplinario y encomendar la administración de los recursos que se asignen a objetivos determinados, sea a esos mismos comités o a las unidades académicas más directamente vinculadas al tema o problema (facultades de agronomía, ingeniería, medicina, etc.).

Otro instrumento de promoción es la asignación directa de sumas globales a ciertas unidades académicas con el objeto de estimular la actividad científica en una disciplina o un tema determinado (por ejemplo, asignaciones para la investigación agropecuaria o educativa a facultades de agronomía y veterinaria o de educación, respectivamente, previa evaluación de su capacidad de realizarla).

Asimismo, es importante asignar recursos especiales para su uso exclusivo a unidades académicas provinciales disciplinarias o temáticas que no han tenido la oportunidad de desarrollarse en el campo de la investigación y que, en consecuencia, no están inicialmente en condiciones de competir en calidad con grupos de mayor nivel. Debe entenderse que un programa de magnitud razonable orientado a esta finalidad es una inversión a mediano plazo que resulta indispensable si se desea alcanzar un desarrollo más armónico y equilibrado.

Por último, el desarrollo de la actividad científica requiere la consideración explícita de los mecanismos y recursos necesarios para el establecimiento en el país de un conjunto de programas de formación de postgrado al más alto nivel. En los países de América Latina por lo general no puede pensarse en más de un programa de nivel doctoral por disciplina, de manera que programas de este tipo deben ser abordados por iniciativa del sistema universitario en su conjunto, estableciendo mecanismos institucionales que permitan, no obstante, salvaguardar la autonomía individual de cada universidad en materia de títulos y grados y las preferencias individuales de orientación.

/Las sugerencias

Las sugerencias anteriores apuntan a la formulación de un plan de desarrollo científico para la universidad o para el sistema universitario nacional, en su caso. Con tal fin, y para promover la participación orgánica de la comunidad académica en la formulación y ejecución de dicho plan, y su constante evaluación y revisión, como asimismo para mantener la indispensable comunicación con el resto del sistema universitario y los organismos públicos de desarrollo científico (comisiones nacionales de investigación, etc.), es indispensable contar con un organismo técnico-académico especializado. A este propósito obedeció, por ejemplo, en la Universidad de Chile, la creación en 1972 de la Oficina Técnica de Investigación Científica.

No es por cierto, tarea fácil llevar adelante con éxito un programa de este tipo, por lo cual es indispensable fijar metas claras y realistas, y no ceder a la tentación de pretender hacer ciencia en todo a nivel mundial, y especialmente en los temas o disciplinas más complejos de reciente aparición en los países más avanzados.

Asimismo, el concepto de realismo conduce a destacar la necesidad de determinar los plazos en que se pueden conseguir distintos objetivos, su secuencia y las exigencias previas de cada uno de ellos. Del mismo modo, significa identificar las acciones de cooperación regional e internacional que se requieren, en especial las que deben tener carácter permanente por corresponder a áreas en que los objetivos nacionales deseados sólo son factibles a muy largo plazo. Estas observaciones afectan particularmente a los países más pequeños y a los menos desarrollados de la región, que están lejos de poder alcanzar la capacidad científica mínima en la forma en que aquí se ha definido.

En este tipo de situación, la capacidad científica mínima debe entenderse en el plazo corto y mediano como un concepto aplicable a nivel de subregión, debiendo tenerse presente el esfuerzo de

/programación supranacional

programación supranacional y todas las acciones de cooperación en el campo de la formación de científicos, de la investigación conjunta y del uso común de recursos materiales que tal definición encierra.

Esta presentación tiene por objeto sugerir un concepto y un método concreto para la planificación del desarrollo científico. De acuerdo con lo expresado, se trata de realizar un conjunto coherente de acciones simultáneas encaminadas a crear o aumentar las oportunidades para la formación de los científicos requeridos y para situarlos en un "medio ambiente" adecuado para el desarrollo de su actividad. Estas medidas son deliberadas, y, en consecuencia, planificadas, pero no interfieren en modo alguno con la libertad del investigador, cuya dedicación a temas o problemas de interés nacional prioritario puede ser estimulada mediante ciertos incentivos, sin dar lugar a ningún tipo de compulsión.

En los países relativamente más desarrollados la acción prioritaria tiende ya a desplazarse hacia el logro de una mayor vinculación y compromiso de los sectores académicos con problemas concretos de la realidad nacional cuya solución requiere del apoyo de la ciencia. Claramente y en razón de la naturaleza misma de sus respectivas disciplinas, es ésta la actitud de los científicos sociales. Asimismo, se ha observado un esfuerzo importante en nutrición y el sector agropecuario y algunas ramas de la ingeniería.

La presencia de académicos en los directorios de institutos de investigación tecnológica, la contratación de grupos universitarios para la realización de determinados proyectos, el financiamiento por parte de instituciones estatales o por los consejos nacionales de investigación de proyectos de investigación tecnológica con participación de organismos universitarios o científicos en general son iniciativas que, evidentemente, contribuyen a alcanzar la meta deseada.

De interés especial sería intensificar las relaciones universidad-sector productivo por medio de prácticas profesionales de estudiantes avanzados, asesorías técnicas a empresas y la dictación de seminarios y charlas por parte de expertos de las empresas con el objeto de transmitir a alumnos de especialidad experiencias concretas en materia tecnológica. Asimismo, actividades de este tipo contribuirían, sin duda, a facilitar el acceso a nuevas tecnologías productivas y de gestión por parte de quienes deben tomar decisiones en la unidad productora.

Por otra parte, cabe reconocer que además de los factores antes analizados, ha conspirado también contra la posibilidad de lograr un desarrollo científico más efectivo en América Latina el que diversas políticas gubernativas hayan frenado o impedido el avance. Así, por ejemplo, la limitada capacidad de importación ha significado a menudo que el banco central u otro organismo especial ejerza el control de la importación de equipo y material para la ciencia, pese a su obvio desconocimiento de dicho campo, en lugar de otorgar un presupuesto global determinado de divisas para tal efecto, acorde con su alta prioridad, y entregar la administración del mismo a los consejos de investigación. Por otra parte, la política de remuneraciones del Estado rara vez ha reconocido efectiva prioridad a la función científica, de manera que las escalas de sueldo de las universidades e institutos de investigación suelen ser inadecuadas, estimulando, de paso, la "fuga de cerebros". Evidentemente, los científicos no pueden pretender un nivel de ingreso divorciado de la realidad nacional, pero sólo podrá haber progreso de la ciencia si se establece como criterio permanente que sus escalas de remuneración serán iguales, al menos, a la más alta del sector público del respectivo país. Por lo demás, la "fuga de cerebros" es un fenómeno que no sólo se produce por la vía de la emigración, sino que opera asimismo dentro de los países por transferencia de personas de un sector de actividad a otro, con el consiguiente cambio de función. Esta corriente migratoria interna tiende, a menudo, a perjudicar a las actividades científicas.

4. Los institutos de investigación tecnológica y empresas de consultoría

La capacidad de "oferta tecnológica" local en los países latinoamericanos se concentra, como ya se ha señalado, en los institutos de investigación tecnológica y en empresas de ingeniería de consulta y de servicio, como asimismo en centros de información técnica, laboratorios de control de calidad y organismos similares.

Su concepción y desarrollo desde el lado de la "oferta tecnológica" ha limitado la efectividad de los institutos públicos de investigación tecnológica, cuyas prioridades, programas de trabajo y distribución de presupuesto suelen corresponder a las preferencias, competencia particular e intuiciones de sus investigadores, sin mediar una vivencia real suficiente del proceso productivo y careciendo de canales sistemáticos de comunicación que le permitan conocer las inquietudes y problemas del usuario y, a su vez, influir en sus decisiones. El mayor desarrollo e impacto relativo lo han logrado los institutos de investigación agropecuaria, sector en el que la aplicación de tecnología presenta problemas de naturaleza muy especial que se abordarán en otro párrafo de este documento. Debe entenderse también que en lo que a la industria se refiere, los institutos de investigación tecnológica y las empresas de consulta tienen relación primordial con los problemas de la actividad manufacturera mediana y grande, vale decir, con el llamado "sector industrial moderno".

La necesidad de la existencia de estas entidades es indiscutible, dada la importancia que para los países latinoamericanos reviste llegar a poseer una capacidad adecuada de selección, adaptación y creación tecnológica, y en virtud de las escasas perspectivas inmediatas de desarrollo de tales actividades en el seno de las propias empresas, excepción hecha de algunas de las de mayor tamaño en los países relativamente más industrializados de la región. La separación inicial que, por estas circunstancias, existe entre actividad productiva e investigación tecnológica obliga en cada caso

/a definir

a definir cuidadosamente el ámbito de acción de ésta y a establecer los canales de comunicación antes referidos, si se desea lograr éxito y evitar que el aislamiento original se convierta en divorcio permanente.

En primer término cabría señalar que, si bien en un período inicial de puesta en marcha y consolidación, los objetivos de un instituto de investigación o de una empresa consultora pueden abarcar una amplia gama de temas y problemas , como ha sucedido por ejemplo con el Instituto de Investigación Industrial de Colombia, (III), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de la Argentina, Instituto de Investigaciones Tecnológicas (INTEC) de Chile y, en general, con los institutos de investigación agropecuaria, las exigencias de la comunicación con el sector productivo y los requerimientos técnicos de la tarea tienden a orientar su evolución posterior hacia una descentralización o división de tipo sectorial. Por otra parte, no todos los sectores son iguales ni tienen la misma prioridad en el desarrollo, por lo que los escasos recursos humanos y materiales de que se dispone se deberán concentrar en un número limitado de organismos a nivel de sectores productivos determinados.

Las firmas consultoras han actuado preferentemente en el plano nacional en labores de asesoría a las empresas, cumpliendo, principalmente, una función de difusión interna de tecnologías conocidas a las que hay libre acceso. Cabe destacar que en algunos países de América Latina su acción se ha concentrado más en los problemas de administración, financiamiento y comercialización que en los aspectos especializados de la producción, lo que no resulta extraño si se considera que esos campos tienen aplicación en todas las actividades en forma más o menos similar, lo que ha permitido a las firmas consultoras lograr una clientela permanente con una carga de trabajo satisfactoria.

Paulatinamente, se está produciendo también una mayor participación de la empresa consultora latinoamericana - por sí sola o en asociación con firmas extranjeras - en las diversas fases de desarrollo

/de proyectos

de proyectos industriales: estudios de factibilidad y pre-ingeniería, diseño y montaje de plantas, instalación de diversos tipos de servicios (eléctricos, de refrigeración, etc.), organización de la producción, normas de control de calidad, y dirección y administración de la empresa. En este sentido, las firmas consultoras son un importante vehículo de asimilación nacional de tecnologías importadas. De manera similar, pueden también actuar eficientemente como portadoras de tecnología externa que se transfiere al país respectivo, actuando en contacto con proveedores o "vendedores" foráneos de tecnología.

El desempeño de las funciones señaladas habilita además a las empresas consultoras para realizar con eficacia tareas de adaptación de tecnología importada a condiciones locales, campo en el cual ya han logrado en varios países hacer un importante aporte creador que puede llegar a constituir un "foco" estratégico de avance técnico. Esta observación conduce, a la luz de las prioridades planteadas en otras secciones del presente documento, a destacar la conveniencia de extender tal acción difusora y creadora a las actividades económicas de pequeña escala, para lo cual se requiere una política sistemática en tal sentido por parte de los organismos de extensión, asistencia técnica y capacitación correspondientes, punto que se analizará más adelante.

La enumeración de funciones que antecede, constituye razón suficiente para justificar políticas prioritarias de estímulo al desarrollo de la consultoría latinoamericana, con un criterio de asociación y cooperación regional y subregional para permitir una adecuada especialización y un uso racional de los escasos recursos humanos disponibles.

En lo que respecta a los institutos de investigación tecnológica, tales entidades sólo podrán desarrollarse y funcionar eficazmente en la medida que se cumplan ciertas condiciones, entre las que cabría recordar las siguientes:

/i) Personal profesional

- i) Personal profesional de la más alta calidad, constituido por un núcleo mínimo permanente adecuado;
- ii) Acceso fácil a expertos especializados que puedan contratarse para proyectos individuales o a entidades del exterior con las cuales pueda asociarse o subcontratar con igual finalidad;
- iii) Carga de trabajo mínima estable en el caso de entidades que se deben financiar exclusivamente con los propios ingresos, como es el caso de las firmas consultoras privadas. Con este objeto, se deberían formar asociaciones regionales de entidades de especialidades afines o complementarias, que estén en condiciones de darse a conocer e infundir la necesaria confianza al cliente o usuario público o privado;
- iv) Financiamiento adecuado, en el entendido de que los institutos de investigación tecnológica deben tender a realizar una proporción significativa de su labor a través de contratos con empresas productoras financiadas por éstas, lo que presupone la existencia de una demanda continuada de parte de los usuarios. Sin embargo, los institutos deben, en todo caso, tener libertad para abordar proyectos de propia iniciativa. Por otra parte, existe un conjunto de gastos básicos y servicios diversos que no podrían cargarse al costo de los contratos y que necesariamente habrán de ser financiados con subsidio estatal o, si su campo de acción es un sector específico, con contribuciones de las empresas correspondientes. Se pueden considerar también sistemas de financiamiento compartido de los contratos con participación del Estado y las empresas productoras o su contabilización como costo para fines tributarios;

/v) Acceso directo

- v) Acceso directo a las actividades similares que se desarrollan en el resto de la región, a la información y al mercado tecnológico mundial;
- vi) Participación en sus directivas, tanto de personeros del sector productivo como de representantes de las entidades gubernativas ligadas al sector y de los investigadores.

El apoyo de las instituciones internacionales de crédito se ha centrado en el estímulo a la inversión, de acuerdo a prioridades establecidas por sus órganos directivos, y con particular énfasis en la calidad del trabajo de preparación de proyectos, incluidos estudios de factibilidad técnico-económicos. Sus exigencias han contribuido al desarrollo de la función consultora, aunque no se ha percibido por lo general una política de incentivo específico a la consultoría nacional. Se hace mención aquí de estas instituciones porque, tanto el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento como, más específicamente, el Banco Interamericano de Desarrollo y, en el Grupo Andino, la Corporación Andina de Fomento, están en condiciones privilegiadas para contribuir al desarrollo de la capacidad latinoamericana de oferta tecnológica y para movilizar en beneficio de la región parte del enorme acervo de conocimientos técnicos existente en los países industrializados.

En efecto, estos organismos podrían establecer normas de participación mínima de consultores latinoamericanos en los estudios de proyectos latinoamericanos, efectuar un análisis de tecnologías optativas disponibles, cuando fuese procedente, y contratar a institutos de investigación latinoamericanos para determinados estudios tecnológicos.

Con respecto al último punto planteado en el párrafo anterior resulta de interés hacer mención de una importante iniciativa emprendida por la OCDE por intermedio de la sección conjunta de la División de Política Científica, el Servicio de Cooperación Técnica y el Centro para el Desarrollo.

/Un comité

Un comité de "programación y estudio" especialmente constituido para ese efecto, se propuso detectar "áreas-problemas" en las cuales los conocimientos disponibles no son suficientes para mejorar las tecnologías en uso en los países del Tercer Mundo. En otras palabras, se trataba de identificar desniveles de investigación tecnológica que afectasen el desarrollo de esas naciones. Al cabo de un proceso de análisis y consulta se elaboró una nómina de nueve áreas que parecían estar en esa situación. Posteriormente se eligieron dos de ellas para realizar un estudio más a fondo y determinar las acciones que fueran pertinentes. Es así como se encargó a un organismo de gran prestigio científico un análisis de las tecnologías en uso en los países en desarrollo en materia de exploración de recursos naturales. De manera similar, se contrató un estudio acerca del suministro de agua potable en zonas rurales de extrema pobreza. En el caso de la exploración de minerales, los informes obtenidos por la OCDE indicaron que efectivamente existían deficiencias en las tecnologías en uso y que una investigación sostenida en este rubro ofrece apreciables posibilidades de progreso. La intención de la OCDE es elaborar para ello un programa concreto de trabajo y con tal fin ha reunido un grupo especial de expertos y se propone contratar a institutos de investigación idóneos de los países miembros para que, en lo posible asociados con entidades similares de naciones en desarrollo, lleven a cabo el programa señalado.

Es en campos como éste donde podrían realizarse esfuerzos de cooperación significativos entre las naciones latinoamericanas, y caber una importante acción a organismos como el Banco Mundial, el BID y la Corporación Andina de Fomento (CAF). En efecto, en sus respectivos ámbitos de acción podrían crear fondos para el desarrollo de tecnología adecuada a las necesidades y condiciones de los países latinoamericanos, o del Tercer Mundo en general. Con tal fin, podrían contratar a grupos del más alto nivel mundial en investigación y desarrollo que, preferentemente en un trabajo cooperativo

/con institutos

con institutos latinoamericanos, realicen trabajos encaminados, por ejemplo, a modificar determinada tecnología con el objeto de que haga uso más intensivo de mano de obra, reducir el costo o encontrar nuevos usos para ciertos recursos naturales.

5. Análisis de casos de creación tecnológica en América Latina

En el curso de este trabajo se ha mencionado reiteradamente la importancia de la adaptación y creación tecnológica propias por parte de las naciones latinoamericanas. En cualquier análisis de tipo conceptual habrá acuerdo sobre este punto. Tanto el Brasil como la Comisión del Acuerdo de Cartagena le otorgan la más alta prioridad. Surge entonces una pregunta: ¿Cuáles son las posibilidades reales de innovación autóctona? Hay consenso en señalar que son modestas, incomparablemente menores a la impresionante potencialidad de los países industriales, y que este desnivel tenderá a aumentar pese a todos los esfuerzos que se puedan realizar en la región. Basta citar que el gasto anual de los países industriales en investigación y desarrollo relacionado con el uso de fibras sintéticas se estima equivalente al total de los recursos que el Tercer Mundo destina a investigación y desarrollo.

Por otra parte, también es cierto que en América Latina una innovación de importancia técnica modesta puede, a menudo, producir un efecto económico considerable.

No existen muchos antecedentes empíricos sobre la materia. Sin embargo, a continuación se presentan algunas conclusiones y observaciones que se deducen de un valioso documento de la OEA ^{4/}, que si bien no arrojan luz sobre la dimensión que puede alcanzar el

^{4/} OEA, La innovación tecnológica en América Latina. Estudio de casos, 1972.

esfuerzo de creación regional, ayudan a identificar los criterios y mecanismos que pueden contribuir mejor a estimularla.

En el citado documento, se analizan 40 casos de innovación tecnológica correspondientes a todos los sectores de actividad económica. Interesa para los propósitos del presente documento destacar lo siguiente:

a) De los 40 casos estudiados solamente cinco están ligados a la industria manufacturera. Esto significa que existen sectores en los que se ha establecido cierto diálogo entre productores y usuarios del conocimiento, y otros en que este diálogo sigue siendo excepcional.

b) En el 92 por ciento de los casos se comprueba que los investigadores conocían los problemas del medio usuario, hecho que contrasta significativamente con resultados de encuestas generales, que indican que la mayoría de los investigadores latinoamericanos los ignora.

c) 87 por ciento de los casos proviene de institutos que mantienen normalmente contactos con el sector productivo, y en 82 por ciento de ellos se comprobó un vínculo más estrecho entre investigador y usuario. Estos datos contrastan con estimaciones de otros estudio de la OEA, según las cuales 80 por ciento del total de los trabajos de investigación en América Latina se realiza en laboratorios que no mantienen contactos regulares con el sistema usuario. Se desprende de esta comparación que parece existir un considerable desperdicio de recursos derivado de actividades de investigación tecnológica desligadas de los problemas productivos, y cuyas conclusiones o resultados no encuentran aplicación.

d) 17 casos corresponden a proyectos ligados a programas de desarrollo y mejoramiento social de los gobiernos, y 15 encararon la ausencia total de una tecnología adecuada, de donde se deduce que la gran mayoría de los casos exitosos de innovación considerados corresponden a sectores en que no hay "competencia" con trabajos de investigación y desarrollo prioritarios de los países desarrollados.

e) Las innovaciones

e) Las innovaciones consideradas se originan con mayor frecuencia en institutos de investigación tecnológica, especialmente orientados a resolver problemas del sector productivo, en tanto que es insignificante la contribución de institutos de tipo universitario.

f) En un total de 30 casos se comprobó la participación de un grupo multidisciplinario de investigadores, careciéndose de información en los casos restantes.

g) La escasa demanda del sector productivo tiende a limitarse a "procesos" cuyos rasgos esenciales conoce y comprende. Cuando se trata de un nuevo producto, en cambio, parece preferir siempre el contacto con fuentes extranjeras que ya lo están produciendo.

h) Si se clasifican los 40 casos por países, sectores de actividad económica y origen de la iniciativa, se obtienen los siguientes resultados.

- i) 21 casos corresponden a Argentina, Brasil y México y 19 al resto de la región. De aquéllos, en siete la iniciativa correspondió al investigador y en 14 al usuario, en tanto que de los últimos 16 tuvieron su origen en el investigador y sólo tres en el usuario;
- ii) En los cinco casos del sector agropecuario, la iniciativa correspondió al investigador, en tanto que en alimentación 10 casos fueron de iniciativa del investigador y cuatro del usuario; en vivienda el origen es compartido, y de 16 casos correspondientes a actividades de tipo industrial, en 10 la iniciativa fue del usuario.

Estos antecedentes, aunque esencialmente tentativos ya que la nómina de casos analizada no tiene significación estadística, parecen confirmar la importancia que tienen la iniciativa del usuario y la comunicación efectiva entre la demanda y la oferta tecnológicas, lo que acontece principalmente en el sector industrial, pues la

/situación en

situación en otros sectores y en especial en la actividad agropecuaria es fundamentalmente diferente. En lo que a esta última se refiere, el principal problema radica, sin duda, en establecer mecanismos que permitan una efectiva difusión de los resultados de la investigación a los diferentes tipos de productores que coexisten en el agro, tema de la mayor importancia para los países latinoamericanos, dado el alto porcentaje que aún representa la población rural, y sobre el cual se volverá en párrafos posteriores.

En todo caso, el estudio que se comenta demuestra que es posible realizar investigación en América Latina y lograr la aplicación de sus resultados a la producción de bienes y servicios. Es decir, el desarrollo progresivo de una capacidad de creación útil está al alcance de los países de la región, aunque en distintos grados y plazos y, naturalmente, con diferentes necesidades de cooperación intrarregional e internacional.

D. EL SECTOR PRODUCTIVO

1. Análisis de su comportamiento

El comportamiento tecnológico de la empresa está determinado por sus motivaciones e intereses y por la realidad objetiva existente. El empresario (por lo menos el del sector "moderno") actúa principalmente en función de resultados económicos esperados, aunque no deben ignorarse las motivaciones de poder y prestigio que suelen estar más vinculadas al tamaño que a las utilidades; este aspecto cobra particular significación en la empresa pública, cuyo éxito se suele medir tradicionalmente en cantidad de servicios prestados, volumen de inversión realizada y dimensión general, más que en consideraciones de eficiencia económica y social.

Las características y razones de la conducta empresarial prevaeciente son conocidas. En condiciones monopolistas o de oligopolio, y protegida por elevados aranceles aduaneros, la industria latinoamericana no enfrenta una competencia que la obligue a ser más eficiente; puede transferir los costos de la importación de tecnología al consumidor, proceso que se facilita por la demanda en mercados latinoamericanos de productos extranjeros asociados a marcas de fábrica o nombres de fantasía ampliamente difundidos por los medios de información.

Si a las consideraciones que anteceden se añaden las ventajas que la importación de tecnología ofrece en materia de rapidez de decisión y de su posterior materialización, y el desconocimiento y falta de confianza en la capacidad interna de "oferta tecnológica", se comprende que la tendencia general del empresario sea a la compra de tecnología extranjera por cualquiera de los métodos que se conocen, y que a ello se limita su demanda.

La inversión extranjera se ha dirigido, por una parte, a la explotación de diversos recursos naturales de la región, lo que por su especial naturaleza y significación ha dado lugar en diversos

/países a

países a una reacción que se ha traducido en una progresiva nacionalización o incluso en una drástica expropiación de las empresas extranjeras. Desde el punto de vista del inversionista estos hechos han contribuido a convertir la explotación de recursos básicos en una actividad de alto riesgo, lo que contribuye a reducir a un mínimo el gasto en investigación tecnológica por parte de la empresa, y es una razón más para el desarrollo de sustitutos sintéticos en los países industriales.

En el campo de la industria manufacturera, la empresa foránea tiende a utilizar la creación de sus filiales como una forma de obtener las ventajas del mercado protegido o monopolista ya señaladas (tariff-jumping). La filial tiene en su casa matriz la fuente lógica de tecnología y toma sus decisiones en esta materia en función de los intereses globales de la empresa.

Por otra parte, la importación de tecnología plantea el problema de elección entre alternativas - si las hay -, la forma concreta de realizar la transferencia y su costo.

La amplitud de la gama de tecnologías disponibles es muy diversa de un sector a otro, como lo son también las características de la tecnología "de punta" en cada caso. El empresario latinoamericano tiene conocimiento y acceso al mercado tecnológico mundial en grado variable, pero puede afirmarse que sólo las empresas más grandes y dinámicas lo tienen en un nivel satisfactorio y realizan esfuerzos sistemáticos para profundizarlo. Por ser más rápido y de menor costo aparente, prefieren en general entenderse con vendedores de equipo o tomar contacto con un determinado proveedor de tecnología que les inspire confianza. En definitiva, se suele pagar un mayor precio, imputable al menos en parte al desconocimiento de las tecnologías disponibles.

La limitación señalada, unida a la escasa asesoría técnica a disposición del productor latinoamericano y, en general, a la relativa debilidad financiera y técnica de éste, coloca al vendedor

/de tecnología

de tecnología de los países industriales en posición abiertamente ventajosa frente al comprador latinoamericano, por lo cual las negociaciones de transferencia de tecnología suelen conducir a costos elevados y cláusulas restrictivas que perjudican al país importador.

2. El caso del Brasil

Al respecto, resulta interesante indicar algunas cifras correspondientes a la economía brasileña extraída de estudios recientemente realizados en ese país ^{5/}. Es conocido el rápido crecimiento industrial brasileño y se constata en ese país la existencia de un sector industrial moderno y extremadamente dinámico. Sin embargo, los antecedentes que siguen, tienden a corroborar, aun en este caso, las observaciones anteriormente formuladas.

a) Los pagos al exterior que realiza el Brasil por concepto de importación de tecnología alcanzan, medidas como porcentaje de su producto nacional bruto, un nivel similar al que se observa en el Japón, calculado de idéntica manera. Sin embargo, el gasto interno japonés en investigación y desarrollo es, en esos mismos términos porcentuales, cuatro veces mayor que el que se realiza en el Brasil, lo que significa que en términos absolutos lo supera en veinte veces.

b) Las estadísticas indican que el 73.5 por ciento de los pagos al exterior por concepto de importación tecnológica (licencias, asistencia técnica) corresponde a empresas extranjeras, y dentro de ellas, a su vez, las tres cuartas partes provienen de filiales instaladas en el Brasil.

^{5/} Véanse Nuno Fidelino de Figueiredo, La transferencia de tecnología en el desarrollo industrial del Brasil (E/CN.12/937), CEPAL, septiembre de 1972, y Franco Vidossich, La transferencia del conocimiento técnico en la industria de máquinas-herramientas del Brasil (E/CN.12/920), CEPAL, 1971.

c) Si se considera el número de contratos que envuelven pagos al exterior, se obtienen proporciones similares.

d) La distribución sectorial de pagos por importación tecnológica es extremadamente desigual. Un 55 por ciento del total registrado corresponde a la industria automotriz en tanto que el acero - rama que le sigue en importancia - contribuye con sólo 4 por ciento de los desembolsos.

e) En la industria de máquinas herramientas, de un total de 71 empresas analizadas sólo una ocupa más de 500 trabajadores, y es también la única que, de acuerdo con el estudio, tiene un nivel tecnológico similar al de los vendedores de tecnología y está en condiciones de asimilar directamente una proporción significativa de 17 factores diferentes de conocimiento técnico considerados por el autor. En todo caso, ocho de dichos factores se estiman aún imposibles de transferir a la empresa brasileña.

f) De los antecedentes anteriores, un autor deduce que es limitada e insuficiente la "capacidad de absorción" de tecnología importada en el sector industrial moderno del Brasil, pues sus gastos de importación tecnológica son comparables a los del Japón, siendo mayores sus necesidades relativas de nueva tecnología y mucho más reducida su capacidad propia de creación.

g) El examen de la situación en la industria textil indica que en los países desarrollados el precio de los tejidos sintéticos se está nivelando en alrededor de $2/3$ del precio de los del algodón, en tanto que en América Latina el costo medio de las fibras sintéticas casi triplica el de las fibras naturales, cálculo en el cual, naturalmente, se ha depurado el factor aranceles $6/$.

h) 52 firmas norteamericanas han realizado inversiones en la industria textil latinoamericana, de las cuales 42 emplean fibras sintéticas o combinaciones en que éstas prevalecen $6/$.

6/ Luigi Spreafico, La transferencia del conocimiento técnico en la industria textil y del vestuario del Brasil (E/CN.12/919), CEPAL, 1971.

/i) Se comprueba

i) Se comprueba que en el Brasil y el resto de América Latina no existen firmas consultoras especializadas con capacidad de dar asesoría técnica adecuada en el campo de la industria textil. Tampoco existen en los países desarrollados, donde dicho problema no se plantea. Hay, en consecuencia, un vacío que dificulta la selección tecnológica ^{6/}.

A su vez diversos estudios demuestran la frecuente existencia de diversas cláusulas restrictivas en los contratos de licencia.

Así, por ejemplo, un estudio realizado por el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA ^{7/} para el Grupo Andino comprueba que de 451 contratos de licencia examinados, 307 (o sea, 68 por ciento), contenían cláusulas de prohibición de exportar a terceros países.

De manera similar, en otro estudio de la OEA ^{8/} se indican cifras que en general superan el 50 por ciento de los casos examinados, en lo que respecta a otras cláusulas restrictivas en contratos de licencia referentes a control de precios, control sobre suministro de materias primas y compra de insumos, además de una frecuente sobrefacturación de los insumos que importa el usuario de la licencia.

3. Motivación privada e interés social

Desde otro punto de vista, los intereses de la empresa suelen conducir a comportamientos que resultan inconvenientes si se les analiza con criterio social. Así, como se ha señalado reiteradamente, hay casos de divergencia entre costo y beneficio privado y costo y beneficio social. Las condiciones de elevada protección arancelaria, posición

^{6/} Luigi Spreafico, La transferencia del conocimiento técnico en la industria textil y del vestuario del Brasil (E/CN.12/919), CEPAL, 1971.

^{7/} Pierre Gonod, La problemática de la transferencia de tecnología en América Latina, OEA, 1972.

^{8/} OEA, La transferencia de tecnología hacia los países del Grupo Andino, 1972.

oligopólica o de monopolio en el mercado interno y las debilidades estructurales de las empresas latinoamericanas antes señaladas, son factores que contribuyen de manera primordial a ese tipo de discordancias.

La negociación de contratos de licencia es un caso típico en que la conducta del empresario puede resultar contraria al interés social, no sólo porque pueda estar dispuesto a pagar regalías excesivas, sino por su posible propensión a aceptar distintos tipos de cláusulas restrictivas que, al menos en el corto plazo, no afectan sus utilidades e intereses futuros, pero que son claramente inaceptables desde el punto de vista nacional (prohibición de exportar, obligación de compra de determinadas materias primas, equipos o componentes, etc.).

En el campo de las actividades tecnológicas propias de evaluación, adaptación o creación, se acentúa a menudo en América Latina el margen de divergencia entre la conducta de las empresas y el interés nacional. Las políticas explícitas del Brasil y de la Comisión del Acuerdo de Cartagena coinciden, como ya se ha señalado, en destacar la importancia de impulsar al máximo tales actividades. A conclusiones similares ha llegado la gran mayoría de los estudios realizados por la UNESCO y la CEA y por diversos expertos de la región, y coinciden con ellas las reflexiones de los participantes en reuniones realizadas en Europa con auspicio de la OCDE ^{9/} para analizar los problemas de los países miembros relativamente menos avanzados.

Sin embargo, la demanda de la empresa latinoamericana orientada a tales actividades nacionales es sumamente reducida. Contribuye a ellos su desconfianza o desconocimiento de la infraestructura científico-tecnológica interna y la limitada capacidad que ésta efectivamente tiene. Efectos similares produce la posibilidad de

^{9/} Edward P. Hawthorne, The Transfer of Technology, OCDE, París, 1971. Este documento resume las deliberaciones y recomendaciones de un seminario sobre este tema organizado por la OCDE y realizado en Estambul, en octubre de 1972.

importar tecnología a cualquier precio y de transferir dicho costo al consumidor, como asimismo la "velocidad operativa" de la compra de tecnología y de la contratación de firmas consultoras u otros asesores extranjeros de experiencia y prestigio para los trabajos de diseño, instalación, etc. Asimismo, tienen un lógico influjo negativo en este sentido las ventajas que percibe el empresario en la utilización de marcas de fábrica conocidas, que aseguran una mayor demanda de un producto nuevo.

En suma, la inexistencia de una demanda efectiva de tecnología, que caracteriza el comportamiento de una alta proporción de las empresas latinoamericanas, tiende a perpetuar la debilidad inicial de la oferta tecnológica interna.

4. La economía "tradicional"

Hay que insistir, nuevamente, en que todas estas reflexiones se aplican principalmente a la empresa mediana y grande del sector "moderno" de la economía. Las actividades económicas de pequeña escala y en general la economía tradicional, incluido por cierto el sector agropecuario, se caracterizan por factores de comportamiento y motivaciones muy diferentes.

Se está aquí en presencia de una gran masa de productores que, en su mayoría, no son propiamente empresarios, sino personas que saben cómo producir un determinado bien y que obtienen a cambio de ello un ingreso personal y una satisfacción superior a sus oportunidades optativas. Una fracción importante de ellos tienen un nivel insuficiente de educación, y los obstáculos que más limitan sus posibilidades son la falta de capacidad de organización y administración, su desconocimiento de los mecanismos de comercialización y suministro y su precaria situación financiera, derivada de su bajo patrimonio, escasa solvencia bancaria y consiguiente marginación del crédito.

El progreso tecnológico en estas áreas de actividad no depende, en consecuencia, de su acceso directo a la tecnología mundial, y

/las divergencias

las divergencias entre conducta individual e interés social están más relacionadas con problemas culturales, educativos y de medio ambiente, que con una diferente percepción o cálculo de los beneficios económicos.

Como conclusión de lo anterior cabe señalar que la conducta de la empresa, cualquiera que sea su carácter, obedece en el campo tecnológico, al igual que en otras áreas, a razones que encuentran explicación en los hechos y circunstancias de la realidad. El problema radica entonces en buscar los medios o crear las condiciones que ajusten el comportamiento individual a las exigencias del desarrollo económico y social. Es éste uno de los desafíos fundamentales que enfrenta la política de desarrollo científico y tecnológico, y constituye una responsabilidad principal de los gobiernos, materia a la que se hará referencia más detenida en párrafos posteriores de este documento.

E. EL GOBIERNO

El gobierno actúa en el campo de la ciencia y la tecnología a través de determinadas instituciones e influye en su desarrollo por vía de diversas políticas y de sus correspondientes instrumentos de ejecución.

Con el propósito de ordenar el análisis, se utilizará, al respecto, la clasificación siguiente:

- Organismos generales de planificación
- Instituciones con responsabilidad específica en planificación y desarrollo de la ciencia y la tecnología
- Políticas gubernativas cuyo objeto directo es el desarrollo científico y tecnológico
- Políticas de gobierno que afectan a la ciencia y la tecnología, sin ser éste su objetivo principal.

1. Organismos generales de planificación

Cabe referirse, en primer término, a las oficinas o juntas nacionales de planificación que tienen responsabilidades de carácter global en las que, en consecuencia, quedan incluidas la ciencia y la tecnología.

En lo que a ellas respecta, resalta en primer término que la variable tecnológica no ha sido considerada de manera explícita en los planes nacionales o sectoriales de desarrollo, ni tienen tales entidades personal competente especializado en esta materia. En las proyecciones de crecimiento, el factor tecnología queda implícito en el aumento supuesto de productividad, e igual cosa sucede con los proyectos concretos de inversión que se incluyen en dichos planes.

No cabe duda de que en la tarea de planificación es necesario conciliar las variables y parámetros estratégicos del desarrollo que incluyen la tasa de crecimiento del producto, la distribución del ingreso, el empleo, el balance de pagos, los ingresos y gastos públicos, la estructura productiva por sectores y, por cierto, la tecnología. Además, un esfuerzo prospectivo serio implica tener una visión global de la evolución probable de algunas líneas matrices del avance del conocimiento mundial y de sus efectos sobre el desarrollo. En suma, sin un esfuerzo de predicción en el campo tecnológico no es posible anticipar con la aproximación debida el perfil productivo hacia fines de siglo, lo que a su vez limita la eficacia de una planificación global de largo plazo. De ahí entonces, que sea necesario dotar a las oficinas de planificación de un núcleo pequeño, pero de la más alta calidad, de científicos y de expertos en asuntos tecnológicos, e incluir esta variable de manera explícita en las proyecciones de mediano y largo plazo.

Consideraciones similares pueden aplicarse a la elaboración de planes sectoriales y por zonas geográficas, en los que debe atenderse a aspectos tecnológicos más concretos y a los problemas relacionados con determinados recursos humanos y naturales. Especial

/complejidad reviste

complejidad reviste, sin duda, la preparación de planes de desarrollo industrial, dada la muy diferente situación que suele presentarse en distintas ramas industriales en lo que respecta al número y características de las opciones tecnológicas teóricamente disponibles y económicamente viables, y de la probable evolución futura de dichas tecnologías.

Asimismo, cabe recalcar que a nivel sectorial o zonal la preparación de planes debe llevar, naturalmente, a la identificación de proyectos, lo que obliga a realizar estudios tecnológicos mucho más detallados, además de lo cual se necesitan criterios de prioridad surgidos de la planificación global y de las políticas generales del Estado para lograr un proceso de selección de proyectos socialmente eficiente.

En otros términos, es preciso incorporar a las tareas de planificación actividades sistemáticas de análisis y predicción tecnológica (technological forecasting), realizándolas a nivel subregional en los casos y plazos en que no sea factible o procedente hacerlo en cada país (por ejemplo, en América Central o el Caribe).

En esta materia, hacen falta, sin duda, estudios adicionales que conduzcan a la elaboración de metodologías apropiadas para considerar el factor tecnológico en la planificación. Es también de la mayor importancia recoger información y conocer las opiniones y criterios de quienes están directamente vinculados al proceso, por lo que conviene realizar la preparación de planes y programas de desarrollo industrial en estrecho contacto con los productores respectivos, sean ellos públicos o privados, y con los expertos del sector de la oferta tecnológica. En suma, en el plano sectorial y zonal respetando un principio generalmente aceptado de planificación, debe darse participación en la formulación de los planes a quienes tienen la responsabilidad de su posterior ejecución. Con tal fin, podrá recurrirse a los grupos de trabajo o comités de consulta especiales que sean necesarios, en calidad de asesores de las correspondientes oficinas de planificación.

/Atención particular

Atención particular y separada debe darse a la programación del desarrollo y el consiguiente proceso de cambio tecnológico de la pequeña industria y artesanía y demás actividades de escala reducida y baja productividad, problemas a los que deben dedicarse grupos de trabajo especiales en las oficinas de planificación correspondientes.

Por último, tanto a nivel global como sectores determinados, deben los organismos de planificación estudiar sistemáticamente y en conjunto los problemas de empleo, tecnología y distribución del ingreso. Los grupos de trabajo que se formen con tal propósito podrán utilizar diversas investigaciones realizadas sobre esta materia, entre las que cabe destacar los estudios preparados en virtud del programa conjunto OEA/ILPES 10/.

2. Instituciones con responsabilidad directa en ciencia y tecnología

La creciente preocupación por la ciencia llevó a los consejos nacionales de investigación. Estos organismos han contribuido mucho a crear conciencia de la importancia del problema científico, y a fomentar la investigación por medio de financiamiento de proyectos, becas, apoyo a congresos y publicaciones y otras iniciativas similares.

No han tenido igual gravitación en la formulación de una política ni, por lo tanto, en el desarrollo más integral de la infraestructura científica. En efecto, sus dirigentes, normalmente extraídos de la comunidad científica, han extremado su celo en la defensa de la necesaria libertad de investigación, lo que parece haber llevado a acentuar el apoyo financiero a la actividad de

10/ Víctor Tokman, Ingresos, tecnología y empleo en la industria del Ecuador, 1973; Distribución del ingreso, tecnología y empleo; Un análisis del sector industrial del Ecuador, Perú y Venezuela, 1973, y las obras citadas anteriormente.

individuos o grupos de trabajo, que en la práctica ha sido, en general, la función más destacada de estos consejos. Sin embargo, se reconoce cada vez más que formular políticas científicas no significa restringir la libertad del hombre de ciencia, sino tomar un conjunto de medidas que permitan un desarrollo armónico de un espectro suficientemente amplio de campos del saber. Para ello ha de tomarse en cuenta con realismo la limitación de los recursos humanos y materiales disponibles, los plazos requeridos - por ejemplo, para la formación de núcleos mínimos suficientes de nivel doctoral - y comprender que el objetivo primario de una política no es acumular creaciones originales de gran efecto sino permitir la realización sistemática de actividad científica de alto nivel.

Por otra parte, independientemente de su ubicación formal en la estructura estatal, los consejos de investigación de América Latina han funcionado con un alto grado de autonomía operativa, lo que en sí mismo es un hecho positivo, que se ha traducido, sin embargo, en una evidente falta de comunicación con el resto del aparato público, por lo cual estos consejos no han constituido un vínculo suficientemente efectivo entre la comunidad científica y los gobiernos. Al respecto, cabría sugerir que sus directorios sean un lugar de encuentro, confrontación y coordinación de representantes gubernativos, en especial de los organismos de planificación, con autoridades universitarias y la comunidad científica, de manera de lograr una participación adecuada de todos los sectores y la posibilidad real de formular y llevar a cabo políticas coherentes.

También conviene señalar que el vínculo formal con el resto de la administración del Estado suele ser el ministerio de educación, solución sin duda lógica, pero que tropieza con la limitación real de que la tarea educativa es de tal manera vasta y compleja, que las autoridades de estos Ministerios - que por lo demás, en general, no son entendidos en temas científicos - se ven impedidos de cumplir la

/función encomendada.

función encomendada. De ahí que en otros casos dependa de la Presidencia de la República, solución que también es viable pero que al igual que la anterior sólo será efectiva si se establecen mecanismos directivos intersectoriales del tipo ya señalado.

Por fin, y es éste el aspecto de mayor significación para el presente trabajo, las actividades desplegadas por los consejos nacionales de investigación denotan que su origen deriva de un pensamiento y de una preocupación surgidas desde la esfera de la educación y la cultura, pues salvo algunos ejemplos recientes de evolución en una línea distinta, no tienen contacto real con el sector productivo ni gravitan en forma alguna en el proceso de cambio tecnológico. No es éste un hecho casual, sino consecuencia inevitable del carácter dual de los fenómenos científicos y tecnológicos, señalado en otros párrafos de este documento.

Dicho de otra manera, salvo en países cuyo aparato estatal sea pequeño o de incipiente desarrollo, es difícil concebir una planificación centralizada y mando único para el desarrollo científico y tecnológico. Reconocer esta realidad entraña concebir la organización estatal en este aspecto en términos de mecanismos directivos separados, aunque debida y formalmente interconectados para fines de información, consulta y coordinación. Por una parte, las decisiones en relación a problemas vinculados con la esfera productiva - es decir, con el uso de la tecnología - quedarían en manos de organismos del sector económico. En cambio, los problemas propios de la ciencia y del conocimiento serían de competencia de entidades como los consejos nacionales de investigación.

Los Ministerios de Educación no tendrían tuición sobre estas entidades, quedando limitada su autoridad al campo de la educación propiamente tal.

En todo caso, cabe señalar que resulta preferible realizar cualquier ajuste institucional por vía del fortalecimiento o cambio de funciones de organismos existentes, por cuanto la creación de

/nuevas instituciones

nuevas instituciones tiende a generar un proceso de crecimiento burocrático caracterizado por duplicación de tareas, disputas de poder, alto costo y dispersión de esfuerzos.

Debe quedar claro, por otra parte, que al reconocer que las áreas de educación, ciencia y tecnología son de características y naturaleza tan diversas que justifican la existencia de tres grupos de organismos directivos separados y de jerarquía similar, y al destacar, al mismo tiempo, la estrecha y múltiple interrelación que se produce entre ellos, se está indicando que el funcionamiento adecuado del aparato estatal en esta materia dependerá de la eficacia de los mecanismos de comunicación y coordinación que se establezcan.

El concepto de coordinación, al menos en relación con determinadas materias que naturalmente es necesario identificar con suficiente precisión, incluye, en este caso, la facultad de decisión, que quedaría en manos de organismos colegiados intersectoriales, sin perjuicio de la autoridad final del jefe del poder ejecutivo, de conformidad con la estructura institucional de cada país.

No se trata, por cierto, de fijar un campo rígido de acción a cada uno de tales entes coordinadores. Tanto los problemas como las soluciones que se estiman más eficaces para resolverlos varían con suma rapidez, de modo que se requiere un margen apreciable de flexibilidad que permita la adecuación oportuna de las instituciones existentes. Se necesita, sin embargo, una definición suficientemente clara de las materias que deben ser de decisión conjunta. Así, por ejemplo, la capacitación de trabajadores es un programa educativo, pero su objetivo está directamente vinculado al desarrollo económico, por lo que su alcance, contenido, volumen y orientación sobrepasan la competencia de los ministerios de educación. Sin embargo, existe una clara relación entre los esfuerzos permanentes de capacitación y la educación técnica sistemática de nivel básico o medio, por lo cual ambos aspectos deben ser analizados y definidos de manera coherente, precisando la finalidad y radio de acción de cada cual, tarea que debiera corresponder a un organismo coordinador del tipo antes señalado.

/Resulta, asimismo

Resulta, asimismo, indispensable, acudir a un mecanismo de coordinación para decidir respecto de la asignación de los limitados recursos humanos y financieros que el Estado puede destinar a investigación científica y tecnológica, y a actividades conexas; estos deben distribuirse entre programas cuyo objetivo sea el desarrollo de la ciencia, iniciativas que tengan por finalidad lograr avances técnicos concretos en la agricultura, la minería, la industria o las áreas del desarrollo social, y proyectos de carácter mixto que persigan simultáneamente varios de estos propósitos.

Por otra parte, la complejidad de los problemas propios tanto de la educación como de la ciencia y la tecnología, obliga a establecer al interior de cada una de estas áreas una red institucional debidamente coordinada. En efecto, la educación no sólo abarca un conjunto de niveles que van desde la llamada edad preescolar hasta la enseñanza superior, sino que cubre tanto la educación sistemática tradicional como diversas formas de aprendizaje no convencional o no formal, los programas de educación permanente o continuada, etc. Por su parte, en el campo de la ciencia coexisten las universidades, por lo general autónomas, con distintos tipos de institutos de investigación y con organismos públicos responsables de funciones de política, estudio, fomento y control. Por fin, en lo que respecta a la tecnología son diferentes, aunque tienen relación estrecha entre sí, las cuestiones que plantea la transferencia de tecnología desde el exterior, los problemas de la creación o adaptación autóctona de tecnología, las tareas de extensión y asistencia técnica, y los requerimientos de la información y difusión tecnológica. Además, respecto de cada una de éstas cuestiones corresponde al Estado desempeñar, en mayor o menor medida, funciones de política, estudio, acción directa, promoción, financiamiento, control y evaluación. En secciones posteriores del presente documento se analizará con más detenimiento el papel del Estado en relación a la transferencia de tecnología y la creación tecnológica.

El grado de diferenciación de funciones y, en consecuencia, el número y dimensión de las instituciones y comités de coordinación necesarios dependerá de la estructura y condiciones propias de cada país. Cuanto más incipiente sea su nivel de desarrollo y más escasos sus recursos, mayor será su concentración en un número limitado de objetivos y programas, y más simple, por ende, el organigrama estatal correspondiente.

Cabe señalar, por último, que la solución institucional más adecuada depende en gran medida del estilo de desarrollo elegido y más concretamente, del ámbito y formas de acción predominantes del Estado en cada país. Hay evidentes diferencias entre una situación en que el Estado actúa preferentemente por vía de la acción indirecta, de aquélla en que los objetivos sociales se traducen en resoluciones del poder público de cumplimiento obligatorio; estas opciones, que en la práctica tienden a darse con diversos matices intermedios, dan origen a estructuras institucionales de muy variadas características.

3. Políticas dirigidas al desarrollo científico y tecnológico

En el pasado las políticas gubernativas más directamente vinculadas al cambio tecnológico se han situado dirigido predominantemente a la inversión extranjera y la importación de bienes de capital.

El criterio más generalizado en materia de importación de equipos ha sido el de darle el máximo de facilidades compatibles con la situación de balance de pagos, y reducir su costo por la vía de bajos aranceles y créditos preferenciales, todo ello con el objeto de estimular la inversión y, por consiguiente, elevar la tasa de crecimiento económico.

La conducta latinoamericana frente a la importación de capital ha oscilado tradicionalmente entre la franquicia generosa y el riguroso control burocrático, según el criterio prevaleciente sobre el carácter esencialmente benéfico o perjudicial de la inversión extranjera.

No se trata aquí de entrar al análisis de estos temas. Sólo cabe señalar que siendo la inversión extranjera y la compra de equipos formas de importar tecnología, es necesario comprender claramente la significación de las medidas relativas a esas materias que se adopten, para evitar que tengan efectos no deseados en el proceso de cambio tecnológico.

Sin embargo, en años recientes ha habido algunos esfuerzos importantes por orientar el cambio tecnológico mediante la formulación de un conjunto de políticas coherentes. Ejemplos destacados en tal sentido han dado el Brasil y el Grupo Andino.

a) El programa del Brasil

El gobierno brasileño ha hecho público un programa integral de desarrollo tecnológico, que en sus líneas fundamentales establece las siguientes prioridades:

- i) Fortalecimiento de la capacidad interna de absorción y creación tecnológica mediante el establecimiento de institutos de investigación y difusión de sus trabajos al sector productivo;
- ii) Formulación de una política de transferencia tecnológica desde el exterior orientada a los siguientes objetivos:
 - Desarrollo preferencial de sectores industriales prioritarios
 - Reducción del costo de la transferencia tecnológica
 - Mejor conocimiento de la oferta mundial de tecnología
 - Utilización flexible del sistema mundial de patentes
 - Eliminación de cláusulas restrictivas en la importación de tecnología;
- iii) Reducción del riesgo y costo de las inversiones locales en investigación;
- iv) Consolidación de la infraestructura de investigación científica y tecnológica;
- v) Consolidación del sistema de apoyo al desarrollo científico y tecnológico, en especial en materia de información y

/difusión, normas

difusión, normas de propiedad industrial, inspección y certificación de calidad industrial, metrología y normalización;

vi) Integración industria-investigación universitaria, por medio de convenios de investigación en sectores prioritarios y otras medidas.

b) La política del Grupo Andino

Por su parte, los avances en esta materia logrados por el Grupo Andino han correspondido en proporción importante a iniciativas de la Junta del Acuerdo de Cartagena, que se han traducido en acuerdos de los países miembros.

Para los propósitos del presente documento vale la pena destacar algunos aspectos de la recientemente aprobada Decisión 84 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, denominada "Bases para una Política Tecnológica Subregional", y de la conocida Decisión 24 de dicha Comisión, de la cual la Decisión 84 es un complemento. Significativamente, la Decisión 24 se titula "Régimen común de tratamiento a los capitales extranjeros, y sobre marcas, patentes, licencias y regalías".

Entre sus disposiciones más relevantes, omitiendo aquéllas que se refieren a regalías y otros pagos al exterior, por no ser directamente atingentes al tema en discusión, cabe destacar las siguientes:

"Art. 2º. Todo inversionista extranjero que desee invertir en alguno de los países miembros deberá presentar su solicitud ante el organismo nacional competente, el cual, previa evaluación, lo autorizará cuando corresponda a las prioridades de desarrollo del país receptor."

"Art. 5º. Toda inversión extranjera directa se registrará ante el organismo nacional competente, junto con el convenio en que se determinen las condiciones de la autorización.

"Art. 6º. El control del cumplimiento de las obligaciones contraídas por los inversionistas extranjeros estará a cargo del

/organismo que

organismo que registre la inversión, en coordinación con las reparticiones o dependencias estatales competentes en cada caso."

"Art. 22º. Las autoridades nacionales emprenderán una tarea continua y sistemática de identificación de las tecnologías disponibles en el mercado mundial para las distintas ramas industriales.

"Art. 23º. La Comisión... aprobará un programa encaminado a promover y proteger la producción de tecnología subregional."

Por su parte, la Decisión 84, en sus artículos 3º y 4º, señala lo que sigue:

"Art. 3º. Los países miembros se comprometen a adoptar las medidas..... en particular las que sean indispensables para establecer vinculaciones estrechas y sistemáticas entre los organismos encargados de formular y ejecutar la política nacional de desarrollo, las entidades generadoras de conocimiento científico y tecnológico y los usuarios de dichos conocimientos.

"Art. 4º. Los países miembros llevarán a cabo tanto a nivel nacional como subregional ... acciones concretas tendientes a:

"...g. El desarrollo de la infraestructura requerida para los efectos señalados (creación y protección de tecnología subregional, evaluación, selección y control de la tecnología que se importe, copia, asimilación y adaptación de tecnologías extranjeras, búsqueda y difusión de información acerca de tecnologías disponibles, etc.)."

c) Algunas conclusiones

De la comparación de las políticas y antecedentes enunciados se desprende que existen similitudes y disparidades entre los dos casos presentados. Difieren aparentemente en su estrategia del desarrollo, ya que los acuerdos de los países del Grupo Andino hacen más hincapié en el control de la inversión extranjera, en

/tanto que

tanto que el Brasil tiene una política agresiva de absorción de tecnología foránea en la que hasta aquí le ha cabido a la inversión extranjera participación preponderante.

En concordancia con su preocupación por el control de la inversión extranjera, el Pacto Andino hace más hincapié en las necesidades de selección y negociación en la importación de tecnología y en la copia y adaptación de tecnologías extranjeras, en tanto que el Brasil parece confiar más en la capacidad de su sector industrial "moderno", indiscutiblemente más desarrollado que los de los países andinos. De ahí que el plan brasileño ponga énfasis en incrementar la capacidad interna de absorción de tecnología y en la difusión al sector productivo.

Quizás el aspecto más significativo de estos programas es que en muchos casos, en cambio, se comparte plenamente la prioridad asignada al desarrollo de la capacidad propia de adaptación y creación tecnológica, sugiriéndose al respecto mecanismos similares, tema que se analizará también en el presente documento.

La dictación de la Ley General de Industrias del Perú es otro ejemplo de una legislación que trata de abarcar este aspecto del proceso de cambio tecnológico. En efecto, en su artículo 14 crea el Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC) y en su artículo 15 establece que toda empresa industrial deducirá el 2 por ciento de su renta neta para ser empleado en investigación científica y tecnológica para la industria.

Los casos citados muestran una clara evolución en las políticas tecnológicas de las naciones latinoamericanas, que en una primera etapa se circunscribieron a reforzar la infraestructura científica y técnica, para incluir posteriormente la regulación del proceso de transferencia de tecnología y extenderse, ahora, al desarrollo de la demanda de cambio técnico y de la capacidad de innovación ^{11/}.

^{11/} "Plan de acción de la ALALC. El desarrollo tecnológico zonal y la transferencia de tecnología", ALALC/SEC/PA/21, junio de 1973, pp. 53 a 69.

El planteamiento de una política integral que cubre áreas similares y pone de relieve el compromiso del Estado de impulsarla en todas sus facetas es, pues, el aspecto más destacado de los ejemplos citados. Resulta también significativa la coincidencia en torno a las prioridades y mecanismos que se sugieren, especialmente en relación a la capacidad interna de oferta tecnológica, la necesidad de información y difusión y el mejoramiento de las condiciones para la importación de tecnología. Las diferencias de acento, a su vez, sirven para destacar la compatibilidad que necesariamente debe existir entre la estrategia o estilo de desarrollo que se elija y la política de cambio tecnológico, que es una de sus expresiones más vitales.

Es justamente ésta la conclusión en que se desea insistir en este párrafo. El desarrollo científico y el cambio tecnológico requieren la formulación de políticas integrales, concordantes con la estrategia nacional de desarrollo, en cuya elaboración y ejecución quepa participación a los sectores de demanda y oferta tecnológicas definidos en párrafos anteriores. Asimismo, de acuerdo a la capacidad de cada país y a los vínculos externos que establezca, tales políticas pueden contener una importante proporción de actividades de cooperación subregional. Es notable, por ejemplo, la diferencia existente en este sentido entre el Brasil y los países del Grupo Andino, como asimismo las desigualdades internas entre las naciones que conforman dicha asociación subregional. Estos hechos los recoge la mencionada Decisión 84, al señalar en su artículo 2º, letra c:

"(Los países miembros acuerdan) eliminar progresivamente la desigualdad existente en esta materia entre los países miembros mediante la adopción de mecanismos que favorezcan el avance de los de menor desarrollo relativo."

Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que la experiencia demuestra que se puede lograr éxitos importantes mediante soluciones

/parciales aplicadas

parciales aplicadas a sectores, áreas de conocimiento o problemas específicos. Es así como se observa un progreso sostenido en toda la región y se registran en diversos campos avances considerables que han permitido elevar la productividad general de la economía o la de sectores determinados de actividad, como son los señalados en un párrafo anterior en relación con el progreso técnico en el agro, la introducción generalizada de técnicas modernas de administración y la computación. El desarrollo industrial alcanzado por Argentina, Brasil, México y otros países es también un testimonio elocuente de este hecho, como lo son también ejemplos tan exitosos de producción de alto nivel tecnológico como la industria textil y el cultivo de flores en Colombia y, en general, las actividades latinoamericanas de exportación destinadas al mercado mundial.

La aplicación de políticas más coherentes o integradas, debiera, en consecuencia, conducir en el futuro a logros mucho más efectivos, expectativa a la que nos son ajenas incluso las naciones que se encuentran inicialmente en situación más desventajosa, a las que se aplican también, al menos en parte, los ejemplos antes citados, y que se beneficiarán sin duda en mayor medida de una acción más consistente que permita aprovechar mejor los limitados recursos disponibles.

4. Políticas generales de gobierno que afectan a la ciencia y la tecnología

Un gran número de decisiones gubernativas afectan de una u otra manera a la ciencia y la tecnología, sin que a menudo exista conciencia acerca de sus efectos en este campo, ni menos la intención de producirlos.

Es decir, las políticas generales de gobierno no han dado la debida consideración a su efecto en el desarrollo científico, y en especial, en el proceso de cambio tecnológico, lo que obviamente se debe en parte, a que este tema ha cobrado importancia y ha sido objeto de análisis consciente y deliberado sólo en el último decenio de manera

/que muchas

que muchas incompatibilidades y contradicciones derivan de situaciones configuradas con anterioridad. Se deduce, entonces, que es urgente que las naciones latinoamericanas sometan a revisión sistemática todas las leyes, procedimientos, mecanismos, instituciones y políticas que de una u otra manera influyen en las decisiones tecnológicas.

En este sentido cabe destacar, en primer término, que se ha insistido en la inadecuación de las tecnologías creadas en los países desarrollados a la composición de los factores productivos, por no corresponder su relativa densidad de capital a la mayor oferta y bajo costo de la mano de obra en las naciones del Tercer Mundo en general y de América Latina en particular; se reitera entonces la necesidad de crear tecnologías más apropiadas que contribuyan a resolver el crítico problema del empleo, obstáculo importante para un desarrollo más armónico de casi todos los países de la región. Sin embargo, la tendencia mundial a sustituir mano de obra se ha reforzado de hecho con un conjunto de decisiones que significan recargar el costo de la mano de obra y subsidiar el uso del capital.

Al respecto, es preciso recordar que se ha destacado en diversos estudios la influencia que la distorsión en el precio de los factores ha tenido en las tecnologías que se utilizan en los países en desarrollo.

Otras corrientes de pensamiento cuestionan su importancia, y destacan, en cambio, la influencia más decisiva que en esta evolución han tenido otros fenómenos, como el efecto demostración internacional y las economías de escala.

Lo que se quiere señalar aquí, es que cualquiera que sea el peso relativo de la distorsión de precios de los factores productivos en la elección de tecnología, su corrección es condición necesaria para una selección más adecuada, aunque pueda distar mucho de ser suficiente.

El financiamiento de la seguridad social en base a cotizaciones calculadas como un porcentaje del salario - que en Chile, por ejemplo,

/recarga el

recarga el costo efectivo del trabajo en más de un 50 por ciento - es el caso más flagrante. Un estudio realizado en este país estima que el efecto que produciría en el empleo un cambio en el sistema de financiamiento podría alcanzar a no menos de 2.25 por ciento ^{12/}. Quizás esta consideración pueda resultar determinante para la decisión de liberar el factor trabajo de este elemento de costo y trasladar el financiamiento requerido al sistema tributario global u otros mecanismos optativos.

Efecto análogo produce el subsidio al capital determinado por tipos de interés y aranceles preferenciales para la importación de equipo y otras medidas que no van dirigidas a estimular la innovación tecnológica en sentido genérico, sino el uso de capital. En el mismo sentido actúa la inflación, con mayor fuerza cuando se hace crónica, y con impacto decisivo cuando es de tal magnitud que el tipo de interés real se torna negativo. Se trata aquí de hacer compatibles el necesario estímulo al proceso de ahorro e inversión frente al incremento del consumo, con la prioridad igualmente fundamental de aumentar las oportunidades de empleo. Esto significa que el tipo de interés no sólo debe ser positivo sino reflejar el costo social del capital y que la recompensa a la inversión debe ser mayor para aquella expansión de actividades o nueva producción que genere más empleo; para ello podría estudiarse incentivos tributarios o de otro tipo calculados en función de índices que incluyan número de trabajadores o nómina real de salarios. Distinto es, naturalmente, mantener o aun acentuar la recompensa al ahorro.

Es útil recordar, por otra parte, que la mano de obra suele tener para el empresario un mayor costo subjetivo que, en proporción variable, se traduce en costo real derivado de la existencia potencial de conflictos laborales; estos a su vez van asociados a problemas tan de fondo en una sociedad como la distribución de los frutos, de donde fondo en una sociedad como la distribución de los frutos, de

^{12/} CEPLAN, La eliminación del sistema de cotizaciones previsionales; estimaciones de su impacto sobre el empleo, 1971.

donde se deduce que para colocar en pie de igualdad el trabajo y el capital para los efectos de la decisión tecnológica, el factor que debería subvencionarse para tomar en cuenta el elemento conflicto o negociación social sería en todo caso el trabajo.

De manera similar conviene tratar de conciliar, cuando ello sea posible, el tratamiento arancelario preferencial a la importación de bienes de capital como estímulo general a la inversión, con las medidas que puede requerir el incentivo especial a inversiones que signifiquen aumentar el empleo.

En otra perspectiva, adquiere similar importancia el efecto restrictivo que el sistema tributario prevaleciente en muchos países de la región tiene sobre la vinculación que las tendencias actuales de especialización y división del trabajo permiten establecer entre la industria manufacturera fabril "moderna" y la industria de pequeña escala. En efecto, en un número apreciable de ramas industriales se acude cada vez en mayor medida a la subcontratación para obtener servicios de mantención y reposición, de fabricación de piezas y componentes, o incluso para ejecutar etapas de los procesos productivos a través de empresas especializadas menores, modalidad que desde el punto de vista que aquí interesa destacar es instrumento principal de difusión de niveles tecnológicos más sofisticados a los sectores de más baja productividad. Esta transferencia interna de conocimiento técnico se ve obstaculizada por los tradicionales impuestos a la compraventa que gravan todas las sucesivas etapas de transacción, cuyo uso obedece a sus ventajas como instrumento fiscal, pero que induce a la integración vertical con el mero propósito de reducir el tributo. En consecuencia, tal vez sea conveniente proponer el reemplazo de dicho gravamen por el sistema de impuesto de valor agregado, también suficientemente probado pero que requiere una administración tributaria más moderna y eficiente.

/Naturalmente, no

Naturalmente, no se pretende hacer aquí una enumeración exhaustiva de las políticas que, concebidas con otros propósitos, tienen repercusiones no deseadas en el proceso de cambio tecnológico. Sin perjuicio de que en párrafos posteriores se haga mención de otros casos de naturaleza similar, los ejemplos anteriores no sólo conducen a formular proposiciones para modificar algunas de las políticas analizadas, sino que ponen de relieve la necesidad de que exista en cada país un comité interministerial del más alto nivel que pueda analizar y expresar su opinión acerca del impacto probable en la ciencia y la tecnología de los planes, programas y políticas del Estado.

Por último, la argumentación precedente se extiende, sin duda, a las políticas que se aplican o tienen efecto sólo en el plano sectorial. Un ejemplo puede ser la influencia que las decisiones sobre tipos de cambio o crédito externo tengan sobre la tecnología en la agricultura, la minería o el sector industrial. Asimismo, la amplitud, orientación, tipos de interés y otros factores de los sistemas de crédito agrícola, influyen de hecho en la clase de desarrollo tecnológico que se produce en el agro, y en los grupos de agricultores y campesinos que se benefician con dicho proceso.

La consideración del efecto de las diversas acciones del Estado en el proceso de cambio tecnológico debe pues realizarse también para cada sector económico y social, y requiere de los correspondientes mecanismos de coordinación.

III. LAS FASES DEL PROCESO DE CAMBIO TECNOLÓGICO

A. LA MOTIVACION DE LOS AGENTES Y LAS POLÍTICAS DE GOBIERNO

De acuerdo con el análisis realizado en los párrafos anteriores, cabe distinguir tres casos tipos en relación a las motivaciones y fuentes impulsoras del cambio tecnológico.

Primero, el cambio tecnológico puede tener su origen en la decisión del productor o usuario público o privado de la tecnología. Es lo que sucede en la actividad económica mediana y grande perteneciente al sector moderno, y especialmente en la industria manufacturera.

Segundo, el cambio tecnológico puede producirse por una oferta de conocimiento tecnológico que genera su propia demanda. Es lo que sucede con programas de desarrollo social o la explotación en gran escala de recursos naturales de responsabilidad del Estado (minería, industria forestal, etc.), en que si se logra un avance técnico, éste es incorporado de inmediato a los programas o a la explotación correspondiente por decisión del propio Estado.

Tercero, el cambio tecnológico puede tener lugar a través de la difusión de tecnologías libremente disponibles, o la acción de servicios de extensión que enseñan o convencen al usuario. Es lo que suele ocurrir en la agricultura y en la pequeña industria y minería.

El acento de las políticas para el desarrollo científico y el cambio tecnológico será diferente según se trate de una u otra de las situaciones anotadas.

Cuando el factor fundamental es la decisión o demanda del usuario, se trata de adecuar su conducta al comportamiento que se considera socialmente deseable. Para ello se requiere crear condiciones generales favorables, utilizar diversos instrumentos de incentivo, de control o de ambos, y particularmente establecer formas de

/comunicación del

comunicación del usuario con quienes, desde la oferta, están en condiciones de suministrarle los antecedentes y la asesoría que pueda requerir. Corresponde esta función a la infraestructura científico-tecnológica local y al vendedor u oferente extranjero de tecnología.

En cambio, cuando la iniciativa surge desde la oferta, el acento recae en la identificación de las posibilidades de progreso tecnológico y en la formulación de los programas de investigación correspondientes.

Finalmente, el desarrollo de actividades de extensión y difusión es una responsabilidad primordial del Estado, que debe establecer los mecanismos institucionales necesarios, identificar áreas prioritarias de acción y utilizar en cada caso los instrumentos y procedimientos más adecuados. Sin embargo, cabe también en este campo un papel importante al sector productivo "moderno", aspecto sobre el que se volverá más adelante.

A continuación intenta enunciar un conjunto de políticas y medidas concretas aplicables a situaciones de cambio técnico que se originan en la demanda del usuario, tomando en consideración y reiterando algunos aspectos del análisis presentado en secciones anteriores.

En líneas generales, cabría agrupar esas políticas y medidas en cuatro categorías diferentes, reconociendo naturalmente que varias de ellas sirven más de una de las finalidades que a continuación se enumeran.

- Políticas orientadas a producir una mayor concordancia entre interés social e interés privado, definido aquél de acuerdo con las respectivas prioridades nacionales
- Políticas cuyo propósito es inducir un ritmo y forma más adecuados de cambio tecnológico por parte del usuario
- Acciones que tienen por objeto mejorar las condiciones de información y comunicación en que se encuentra el usuario

/- Medidas conducentes

- Medidas conducentes a elevar la efectividad de la infra-estructura científico-tecnológica local en su papel de apoyo al sector productivo para lograr el tipo de cambio tecnológico más conveniente para los intereses nacionales.

De acuerdo con lo anterior se resume a continuación un conjunto de criterios generales, políticas y medidas específicas.

a) Dar estabilidad, claridad y simplicidad de las reglas del juego que, en el marco de la respectiva estrategia del desarrollo, al productor nacional como a la inversión extranjera, y que son en este terreno, como en todos los demás aspectos de la actividad económica, requisito esencial para una conducta adecuada de la empresa, ya que reducen los factores de riesgo e incertidumbre que paralizan o postergan las decisiones y distorsionan los cálculos de costos.

b) Hacer compatibles las políticas generales del Estado con los objetivos y prioridades del cambio tecnológico, requisito necesario para los fines que aquí nos preocupan, aunque puede distar mucho de ser condición suficiente, de modo que cada una de ellas debe evaluarse desde este punto de vista.

c) Eliminar los factores que distorsionan el precio relativo del capital y de la mano de obra, por encarecimiento de ésta o subsidio a aquél, lo que, como se ha señalado en secciones anteriores, es base necesaria de un proceso de cambio tecnológico que conduzca a maximizar las oportunidades de empleo, de por sí afectadas negativamente por la evolución general del avance tecnológico contemporáneo. Al respecto cabe plantear las siguientes líneas de acción:

- Eliminación progresiva del impuesto al trabajo como base de financiamiento de la seguridad social.
- Modificación de disposiciones que desalientan la contratación de nuevos trabajadores, como es el caso de algunas leyes de inamovilidad y su reemplazo por sistemas más funcionales de protección o garantía de empleo

/- Incentivos al

- Incentivos al aumento del empleo al menos de magnitud similar a los subsidios que, mediante la reducción de aranceles, tasas preferenciales de interés, plazos especiales de amortización de crédito y otras medidas, se otorgan al capital. Es posible imaginar premios similares en función de factores como el aumento permanente del número de trabajadores o de la nómina real de salarios.

d) Prohibir legalmente la inclusión en contratos de licencia de cláusulas restrictivas que, sin afectar directamente a la empresa, son lesivas para el interés nacional, en el entendido de que tales medidas sólo deben aplicarse a factores que puedan ser efectivamente controlados. Es el caso de la prohibición de exportar a otros mercados, de la obligación de comprar determinados insumos o repuestos, de mantener la producción o fijar los precios en determinados niveles, etc. Sobre esta materia se volverá en una sección posterior.

e) Crear gradualmente condiciones de mayor competencia de mercado que obliguen al productor a ser más eficiente, eliminando su poder monopolista por medio de la apertura al exterior a través de acuerdos o condiciones de tipo subregional o regional o de una reducción generalizada de aranceles. Debe entenderse que políticas de este tipo conviene aplicarlas sectorialmente en forma selectiva, para considerar los problemas que se plantean, por ejemplo, cuando existen en los países avanzados tecnologías cuyas economías de escala impiden cualquier posibilidad de competencia, y en general, para poder agrandar el ritmo y magnitud de la reducción arancelaria.

Por lo demás, la ampliación del mercado por vía de las asociaciones de tipo subregional u otros mecanismos no podrá eliminar o reducir sino parcialmente las situaciones de tipo monopolista, porque la magnitud alcanzada por las economías de escala ha generado en diversos sectores, redes de comercialización y niveles óptimos de producción de alcance y dimensión mundial, de manera que la producción a escala latinoamericana puede distar mucho de significar una real competencia. Así lo ha estimado, por ejemplo, la

Comisión del Acuerdo de Cartagena al distribuir entre los países miembros diversos rubros de la industria metalmeccánica mediante asignaciones de producción a cada uno de ellos.

f) Paralelamente, establecer un sistema definido de premios y castigos para las empresas públicas, de manera que a sus ejecutivos se les juzgue por los resultados de la empresa medidos en función de objetivos sociales prioritarios. La promoción o pérdida del cargo dependerán de la eficiencia así juzgada. En todo caso, deberán tomarse medidas que permitan evaluar el desarrollo de las actividades de tales empresas, impidiendo que se produzcan situaciones en que se tiene que recurrir al subsidio estatal para evitar la quiebra. En el campo tecnológico, la evaluación técnico-económica previa de proyectos de inversión por grupos especiales ajenos a la empresa es un mecanismo importante, dada la tendencia de la empresa pública a buscar la expansión de actividades y la "modernización" como un fin en sí.

Reglamentar la inversión extranjera de manera clara y precisa, y someterla a controles adecuados que no sean simples obstáculos burocráticos, todo ello en el marco de la política nacional o subregional sobre la materia. En este sentido, las entidades públicas encargadas de conocer y evaluar un proyectos de importación de tecnología o de inversión extranjera, como es el caso de los "organismos nacionales competentes" a que se refiere la Decisión 24 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, deben operar con asesoría técnica adecuada. Las materias que les toca examinar son demasiado variadas y complejas como para que pueda estudiarlas con la profundidad requerida un grupo de funcionarios permanentes, por muy elevado que sea su nivel. El peligro está en que se conviertan en un mero freno burocrático o limiten su trabajo a un trámite rutinario de aprobación y registro. Los institutos de investigación y firmas de consultoría nacionales y de la región en general pueden, a este respecto, desempeñar un papel de la mayor importancia, constituyéndose en el apoyo técnico principal de la autoridad pública correspondiente. Sólo con una organización de este tipo podrán los "organismos nacionales competentes" tomar decisiones oportunas e ilustradas.

/h) Establecer sistemas

h) Establecer sistemas de control de calidad, normas y estándares como condición para autorizar la exportación, compra por parte del Estado e incluso venta al mercado de determinados productos.

i) Garantizar la compra por parte del Estado de la producción experimental, la absorción del costo de plantas experimentales, o ambas cosas, pues esas son etapas de considerable riesgo y alto costo en la innovación tecnológica.

j) Promover y estimular la asociación entre productores para abordar en común tareas vinculadas al cambio tecnológico, ya sea en el plano nacional o subregional. La asociación entre productores en un mercado oligopólico tropieza evidentemente con las dificultades derivadas de los conflictos de intereses entre ellos. La información y evaluación tecnológica, y otros servicios similares de interés común, constituyen un área promisoría para iniciar acciones cooperativas, como ha ocurrido por ejemplo en Noruega, donde existen 18 entidades denominadas "asociaciones de investigación" que desempeñan en verdad una función de información y consultoría a sus "socios", que son las empresas de un sector determinado.

Si se avanza un paso más, podría concluirse que tales entidades podrían, ya sea directamente o actuando como agencias contratantes y coordinadoras de consultores especializados, constituir el apoyo técnico que las empresas requieren para la negociación y adaptación en la importación tecnológica, modalidad que sería particularmente beneficiosa para los países de menor desarrollo relativo.

k) Crear para el análisis conjunto de diversos instrumentos de política, comités sectoriales de productividad que serían, asimismo, puntos de encuentro entre sector productivo, gobierno e infraestructura científico-tecnológica, aunque el poder de decisión corresponde, naturalmente, a la autoridad pública. Desempeñarían así estos organismos el doble papel de mecanismos de comunicación y órganos de asesoría para la formulación de políticas.

l) Crear mecanismos de análisis y evaluación y financiar la llamada "desagregación del paquete tecnológico importado" en la

/forma propuesta

forma propuesta por la Junta del Acuerdo de Cartagena, con el fin de permitir al usuario diferenciar los elementos fundamentales de dicha tecnología ("tecnologías medulares"), de aquéllos que, como el diseño y los distintos servicios de ingeniería, constituyen factores accesorios o ("tecnologías periféricas") que con mayor facilidad pueden proveerse en el ámbito nacional o regional. Con tal fin se podría, por ejemplo, crear sistemas de informe previo a los contratos de licencia o inversión extranjera, que envuelvan un análisis de este tipo y cuyo costo sería compartido por el usuario y el Estado.

m) Incentivar la comunicación sistemática de los productores locales con el mercado tecnológico externo. Mediante la promoción de viajes hacia y desde el exterior, la organización de seminarios y congresos y la asistencia a ferias internacionales es posible obtener resultados significativos. Prioridad en este sentido deberá darse al contacto intralatinoamericano, en especial con las empresas de los países relativamente más desarrollados de la región, y a la vinculación con empresas medianas y pequeñas de los países industriales. La menor desigualdad relativa en términos de escalas de producción y de poder político y financiero deberá significar posibilidades de relación más ventajosa que la que pueda establecerse con las grandes empresas transnacionales.

n) Incluir personeros o técnicos ligados al sector productivo en los directorios de los institutos de investigación tecnológica, para orientar los programas y proyectos de estas entidades hacia el estudio de problemas que interesan efectivamente al usuario, y para generar en éste un mayor conocimiento y preocupación por el progreso tecnológico.

o) Financiar parcialmente con recursos estatales estudios contratados por las empresas con institutos de investigación o firmas consultoras nacionales y subregionales (o regionales, de ser factible), tengan ellos fines de selección, evaluación, adaptación o creación tecnológica.

/p) Otorgar subsidios

p) Otorgar subsidios estatales directos a los institutos de investigación con el objeto de estimular el trabajo a contrata, en el entendido de que serán decrecientes, pero que en ningún caso se eliminarían, para garantizar así, en proporción adecuada, la libre iniciativa de estos organismos.

q) Establecer incentivos crediticios y tributarios que permitan reducir el costo y riesgo de las actividades de investigación tecnológica que realicen o financien las empresas.

r) Ofrecer créditos preferenciales para inversiones que tengan componente tecnológico de origen nacional, subregional o regional.

s) Condicionar las compras futuras del Estado de determinados productos a la realización de investigación, al empleo de consultores nacionales y de la región y a la exclusión de cláusulas restrictivas en los contratos de licencia que se convengan.

t) Condicionar igualmente el otorgamiento de créditos para inversión, o la concesión de ciertas franquicias tributarias, a una adecuada búsqueda, selección y evaluación de tecnologías a través de firmas de la región por acción directa de la empresa respectiva.

En varios de los puntos anteriores se ha mencionado de manera explícita la posibilidad de que los instrumentos propuestos tengan alcance regional o subregional en su caso. Sólo cabría agregar que es importante crear asociaciones latinoamericanas de institutos de investigación y de firmas de ingeniería o estimular su mayor desarrollo, como asimismo operar sobre la base de que todos los mecanismos de información y comunicación deben desarrollarse en el plan regional, o subregional, según convenga.

B. INFORMACION Y DIFUSION TECNOLOGICAS

La información y difusión adecuada de conocimientos, experiencias, oportunidades, casos, etc., desempeña un papel vital dentro del proceso de desarrollo y transferencia tecnológicos.

Es más, desde el punto de vista práctico de los resultados, probablemente estos servicios constituyan el eslabón más efectivo en la cadena de etapas del cambio tecnológico: tan importante es la calidad de la tecnología que se selecciona, copia, adapta, adquiere o crea, como la velocidad con que se cumple el proceso.

Es por ello que cada uno de los agentes del proceso de cambio tecnológico, es decir, usuarios, ofertantes, gobiernos, institutos de investigación, etc., deben disponer de información diversa, lo más completa y al día posible, de todas las materias que les preocupan, como por ejemplo:

- Dónde y quién ofrece lo que se busca
- En qué condiciones
- Qué opciones hay
- Qué características básicas de nivel tecnológico tienen las diversas alternativas
- Qué experiencias existen de otros usuarios que hayan aplicado o estén aplicando la tecnología considerada, o que hayan realizado o estén realizando la investigación que preocupa
- Qué apoyo puede lograrse en cada caso para mejor abordar, negociar, adaptar, crear o copiar la tecnología que se busca
- Qué contactos reales pueden establecerse.

También los oferentes deben tener permanentemente a su alcance las diversas informaciones que requieran para interesarse y poder transferir la tecnología que posean en cualquiera de las formas de venta, aporte, asociación, intercambio o apoyo a la creación nacional. Entre esas informaciones cabe citar:

/- Mercados, tecnologías

- Mercados, tecnologías en uso en el ámbito nacional, competencia eventual, etc.
- Usuarios potenciales, conocimientos del sector, nivel tecnológico actual, etc.
- Condiciones nacionales (legales, financieras, etc.)
- Contactos directos y conocimiento general del área o país en que pueden aplicarse
- Factores de costo, nivel técnico y humano
- Centros de investigación existentes.

La posibilidad de contar fácil y rápidamente con la mejor y más completa información es un elemento fundamental tanto para el ofertante como para el usuario, los centros de investigación y en general todos los agentes del cambio tecnológico, pues constituye una herramienta práctica para conocer, evaluar, seleccionar y decidir respecto de la mejor opción y la forma de aplicar la tecnología elegida.

Otro tanto ocurre con respecto a la ciencia y la investigación, pues en estos campos la adecuada información sobre aplicaciones, avances y estudios en curso beneficia tanto a los institutos de investigación como a las universidades, canales de difusión y ofertantes potenciales.

Es importante destacar que las necesidades de información señaladas se hacen sentir tanto en las empresas productivas como en las actividades de servicio (comunicaciones, transporte, etc.) o de interés social (salud, educación, etc.).

En los párrafos anteriores se han planteado las necesidades de usuarios y ofertantes que tienen motivaciones específicas y desean concretar su inquietud en alguna acción práctica.

Existen, sin embargo, un número probablemente mayoritario de ofertantes y usuarios potenciales que no han tomado conciencia de lo que pueden lograr adoptando por cualquiera de los mecanismos descritos (copia, adaptación, adquisición o creación) nuevos productos,

/servicios, métodos,

servicios, métodos, tecnologías, etc., vale decir, de las perspectivas de avance tecnológico, definido en el más amplio concepto del término, que esas vías les abren.

Es más, a muchos productores no se les han ocurrido - o no han oído mencionar - todas esas posibilidades que efectivamente existen fuera de su ámbito normal de acción, no obstante que en muchos casos ellas ya se insinúan o se han probado en el país o en el extranjero.

Por más que los gobiernos logren crear condiciones propicias, si los usuarios y los ofertantes no conocen las posibilidades ciertas de aplicar técnicas distintas o de crear tecnologías nuevas, según el caso, tales condiciones favorables no podrán dar los resultados esperados.

De aquí la importancia de contar con la información básica necesaria y de desarrollar luego una actividad de difusión integral, para que estas informaciones lleguen a quienes puedan utilizarlas y para motivar a los usuarios y ofertantes potenciales. Se conseguiría así el efecto deseado de actividad e inquietud permanentes, respaldados por un conocimiento continuamente actualizado en torno a todo lo concerniente al progreso tecnológico.

La actividad de difusión que aquí se plantea, va más dirigida a crear condiciones favorables, traspasar informaciones, crear contactos, etc., que a dar a conocer situaciones, contestar interrogantes o estudiar casos. En suma, se destaca la importancia de una difusión concebida como una promoción agresiva integrada a un programa de mediano y largo plazo. Se considera importante todo lo que se haga en este sentido, aun con propósitos específicos, como por ejemplo, propiciar programas de contacto directo de potenciales usuarios y ofertantes de tecnología, ya que una de las más valiosas etapas del proceso de cambio tecnológico es el del conocimiento directo de personas, situaciones, productos, servicios, experiencias, mercados, etc.

Es difícil concebir que surjan cambios tecnológicos por el sólo análisis a distancia, el estudio frío de informes, la investigación /aislada; en

aislada; en el mejor de los casos sólo afectaría a aquellas unidades productivas que ya estuviesen motivadas, sin extenderse a esa mayoría que por desconocimiento quedaría al margen del progreso.

En el mundo actual, en que los avances tecnológicos son sorprendentes, la realidad muchas veces va más rápido que la imaginación de quienes no están continuamente informados de estos avances; no es aventurado asegurar que el contacto directo con la realidad genera las más eficaces motivaciones para la acción, porque se siente el contraste, y las posibilidades de cambio pueden vislumbrarse con mayor precisión y más rapidez. Todo ello puede tener efectos más dinámicos que toda la información, datos experiencias y apreciaciones transmitidas detalladamente en cuidadosos informes, estudios o investigaciones.

Especialmente válido es este planteamiento, si se considera que el cambio tecnológico no es nunca "una" fórmula, proceso, procedimiento, o técnica, sino más bien un conjunto de aspectos fundamentales y de otros menos significativos, pero todos, desde el más complejo al más simple, importantes para el logro de una mejora tecnológica. No es usual considerar aspectos de comercialización, administración, capacitación, políticas, objetivos, etc., en la aplicación o análisis de un cambio tecnológico, y ello tal vez por la decisiva importancia que se da a los aspectos técnicos especializados; quien no ha tenido contacto práctico con la realidad interna y externa, difícilmente logrará visualizar y asimilar las posibilidades de toda la gama de aspectos involucrados. Es por ello que se considera de tanta importancia para la difusión, los contactos y visitas, la incorporación de técnicos foráneos, etc.

En resumen, puede decirse que la actividad de difusión pretende poner en movimiento las inquietudes actuales y potenciales del universo de usuarios y ofertantes de tecnología, en forma sistemática y no esporádica, para lograr interés, motivación, información y apoyo a toda iniciativa que tienda a mejorar el nivel tecnológico existente.

/Estas actividades

Estas actividades de información, y en especial de difusión por sus características, costos de puesta en marcha, magnitud de ciertas acciones, etc., quizá deberían ser apoyadas por gobiernos u organismos internacionales; pero ya que básicamente servirán a usuarios y ofertantes, deberían depender sólo de su eficiencia y, por lo tanto, al promoverse la creación de estos centros de información y difusión, convendría cuidar de que tengan suficiente autonomía.

Como ejemplo vale la pena destacar el caso de Dinamarca, por lo completo del sistema de informaciones al que pueden recurrir quienes deseen ofrecer una tecnología; en forma muy técnica, y ordenada por sectores, se exponen las características, servicios, dirección, línea de productos, proceso básico, etc., en no más de una hoja por ofertante, con todos los antecedentes que puedan interesar a los usuarios. Este sistema es adecuado en Dinamarca, por hallarse este país en un centro de desarrollo tecnológico como Europa. Otra es la realidad de América Latina y el Caribe, donde por dificultad de acceso, costo y lejanía, es básico suplir estos factores negativos con sistemáticos esfuerzos de difusión sobre ofertantes de tecnología, avances tecnológicos, etc.

Japón es otro ejemplo interesante de eficacia e integralidad de la información, difusión y promoción de cambios tecnológicos; cuenta para ello con eficientes organismos especializados en promover entre los usuarios nacionales las innovaciones tecnológicas externas.

Existe la posibilidad de apoyar la oferta de tecnología en nuestros países con los procedimientos de información descritos, complementados con informaciones respecto a ofertantes de países desarrollados, además de las imprescindibles actividades de difusión y promoción.

Es importante destacar que hay muchos institutos y centros de información que se han iniciado con el sano propósito de servir, como vehículo de difusión e información para un determinado sector y que a pesar de tener varios años de existencia, no logran informar

/de aquellos

de aquellos aspectos que interesan a los usuarios, sino sólo de aquellos aspectos que a ellos mismos parecen importantes. En general, no pueden ser considerados una fuente eficiente de información; en muchos casos no se les conoce, o se les conoce sólo por otras funciones en que se han empeñado, en tanto que sus labores de difusión no son sistemáticas y tienen más bien el carácter de relaciones públicas.

En contraste, hay casos en que se ha logrado una adecuada identificación de resultados y objetivos; ejemplo de ello es el Centro de Servicios Metalúrgicos, de Chile. Es interesante señalar también casos exitosos en que empresas de determinado sector se han unido en lo que a información, tecnología y difusión se refiere (para ellas y sus proveedores).

Otro centro de información que es de interés mencionar, es el Servicio de Información Industrial de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI), que da respuesta a interrogantes de los países en desarrollo en este campo y que en 1966 contestó 3 266 preguntas formuladas desde todo el mundo.

Asimismo, cabe señalar que en años recientes se han iniciado en la región algunas experiencias y se han formulado diversas proposiciones que muestran una rápida maduración de criterios en relación con este tema. La propuesta de establecer un sistema subregional de información tecnológica en los países andinos y la experiencia del Instituto Nacional de Tecnología en el Brasil son manifestaciones destacadas de esta tendencia.

Vale la pena agregar a las actividades de información y difusión una labor poco usual en América Latina: la promoción especializada de grupos dedicados a la identificación de oportunidades y la promoción y organización de empresas que aborden esas oportunidades en el plano nacional o regional, sea por iniciativa propia, o identificando y aprovechando en el país oportunidades que antes se han identificado en el exterior; tales grupos actúan como cazadores de proyectos de inversión encaminados a lograr progreso técnico.

/Esta actividad

Esta actividad técnico-financiera-comercial, debiera tener el apoyo de gobiernos y organismos internacionales, especialmente en países de menor desarrollo relativo, donde de hecho las motivaciones del usuario son incipientes y débiles, y el interés de los oferentes definitivamente más limitado, sobre todo por consideraciones relativas al volumen actual y futuro del mercado y sus proyecciones futuras.

Por la naturaleza de esta labor, por la agresividad, movilidad y versatilidad requeridas las entidades más adecuadas para realizar esta acción serían grupos o empresas especializados y no organismos públicos de tipo tradicional.

En síntesis, la difusión e información tecnológicas constituyen uno de los aspectos más importantes del proceso de cambio tecnológico, y a la vez suelen constituir un severo estrangulamiento para su avance expedito. Uno de sus componentes esenciales es la promoción y la comunicación directa entre los diversos agentes del proceso y, en especial, la vinculación permanente y sistemática con lo que ocurre en el resto del mundo. Ningún sistema de documentación, por moderno y eficiente que sea, puede reemplazar el contacto directo entre personas y la visión ampliada que producen los viajes, reuniones y ferias internacionales, seminarios y otras formas de comunicación.

Naturalmente, sin perjuicio de lo anterior, cabe una responsabilidad principal en esta materia a los centros de información científica y tecnológica. Es importante señalar que, para que la acción de estos centros sea práctica, rápida y eficiente, deberían estar orientados de preferencia a reunir antecedentes sobre el origen y las fuentes de la información tecnológica y científica y no pretender convertirse en proveedores de respuestas o soluciones técnicas. Su información deberá ser orientadora y permitir a quien la obtenga establecer luego los contactos necesarios para la finalidad que persigue. La enorme masa y variedad de información existente en el mundo obliga a estos centros a actuar más en el terreno de la "información respecto de información" que como entidades acumuladoras de todo el conocimiento existente, pues de otro modo terminarían por tener una dimensión absolutamente inmanejable.

/Dicho de

Dicho de otra manera, debe hacerse hincapié más en los "servicios de referencias" que en el campo tradicional de los servicios nacionales de documentación e información, concebidos como centrales exhaustivas de almacenamiento de datos.

Por último, conviene tener presente que hay dos tipos de difusión: una es la simple propagación oportuna y sistemática de información, para su conocimiento y asimilación por los interesados, modalidad aplicable al sector "moderno" de la economía, y la otra se halla estrechamente ligada a la extensión y la asistencia técnica, lo que constituye un requisito fundamental para la actividad económica "tradicional".

C. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

1. Observaciones generales

No hay duda de que ha sido la transferencia de tecnología - entendida como la importación tecnológica desde el exterior - uno de los temas que ha concitado la mayor atención de gobernantes y estudiosos dentro del campo más amplio del desarrollo científico y el cambio tecnológico. La creciente inquietud al respecto fue recogida también por la Estrategia Internacional de Desarrollo, que en su párrafo 64 señala: "Los países desarrollados y en desarrollo y las organizaciones internacionales competentes elaborarán y ejecutarán un programa tendiente a promover la transmisión de la tecnología a los países en desarrollo que comprenderá, entre otras cosas, la revisión de las convenciones internacionales sobre patentes, la individualización y el allanamiento de los obstáculos a la transmisión de la tecnología a los países en desarrollo, la facilitación del acceso de los países en desarrollo a la tecnología patentada y no patentada en condiciones justas y razonables."

Más recientemente, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, en su tercer período de sesiones, celebrado en Santiago de Chile, acordó crear un grupo intergubernamental sobre transferencia de tecnología, decisión que confirmó la prioridad asignada al problema, pero puso el acento en las condiciones y costo de la transferencia.

Se reconoce a través de éstos y otros acuerdos que el cambio tecnológico se produce en el Tercer Mundo, en proporción abrumadora, por incorporación de tecnología importada desde las naciones industriales y que refleja, asimismo, la atención preponderante que en las políticas gubernativas latinoamericanas se ha dado al desarrollo del sector moderno de la economía, al cual se incorpora la tecnología avanzada.

/Es incuestionable,

Es incuestionable, también, que cualquiera sea la magnitud de los esfuerzos que se hagan por aumentar la creatividad propia de la región, la transferencia de tecnología desde el exterior seguirá siendo en los próximos decenios el mecanismo principal del cambio tecnológico en América Latina. Por otra parte, se ha señalado en secciones anteriores de este documento que la importación de tecnología puede ser una poderosa palanca del desarrollo, pero que su uso indiscriminado puede, también, conducir a serios desequilibrios económicos y sociales y a un grado creciente de dependencia. De ahí entonces que sea necesario formular, en el marco de los planes y prioridades nacionales, una política para la transferencia de tecnología que sea, además, plenamente compatible con los demás objetivos de un proceso integral de desarrollo científico y cambio tecnológico.

No se pretende aquí, naturalmente, realizar un análisis exhaustivo de un tema que ha sido tan extensamente tratado en múltiples publicaciones, sino destacar algunos de sus aspectos más significativos. En primer término, el concepto de transferencia tecnológica en el sentido que aquí se le da, se refiere no sólo a su importación y uso por un productor nacional, sino que incluye de manera principal su debida absorción por el país receptor, entendida como un proceso de asimilación y difusión interna. Se ha dado en llamar "seudotransferencia" a la formación de enclaves de tecnología avanzada que se emplea en una empresa determinada sin ejercer efecto alguno sobre el resto de la economía, por no ser suficientemente comprendida o conocida.

El que se produzca o no transferencia tecnológica real depende en cada caso de la naturaleza y condiciones de la adquisición y de la capacidad de absorción del usuario nacional. El primer aspecto debe considerarse en la formulación de políticas y normas en materia de inversión extranjera y contratos de licencia, asunto sobre el que se volverá más adelante. La capacidad de absorción, por su parte, es función del nivel educativo y de la infraestructura científico-tecnológica alcanzados por el país receptor y de su

adecuado aprovechamiento por el usuario de la tecnología. Es conocida la disparidad de situaciones que se presentan al respecto en América Latina, tanto por las diferencias entre países como por las que existen entre sectores de actividad y aun entre empresas de un mismo país. Como condición previa a la definición de políticas específicas en este campo corresponde, en consecuencia, determinar si hay o no capacidad de absorción de conocimiento técnico complejo, la naturaleza y grado de las limitaciones que hubiere y el plazo y acciones requeridas para superarlas.

Cabe advertir que aunque la transferencia tecnológica se asocia preferentemente con la actividad industrial y, específicamente con algún proceso, equipo o producto, puede darse en todos los sectores a los que pueda afectar la transferencia de tecnología; ésta incluye una gama variadísima de aspectos que significan avance tecnológico, entre los que nuevamente cabe destacar el campo de las técnicas modernas de administración.

Un ejemplo ilustrativo es el sector de la salud, donde puede decirse con propiedad que respecto a equipamiento se cuenta generalmente con los últimos adelantos tecnológicos; y sin embargo, hay además tecnologías de administración hospitalaria, técnicas para la formulación y ejecución de programas y políticas de salud y otros aspectos que, si asimilan los avances tecnológicos ocurridos en ellos en el resto del mundo, podrán con poca inversión facilitar considerablemente el logro de los objetivos de este sector, que es dar más y mejor servicio de salud al menor costo posible.

Por otra parte, los problemas de transferencia tecnológica suelen analizarse considerando su importación desde los países industriales. No se ha dado suficiente atención, en cambio, a las posibilidades de transferencia de tecnología entre los países de la región y desde otras naciones del Tercer Mundo, que parecen adaptarse particularmente al caso de los países más pequeños o menos desarrollados. En efecto, las diferencias entre éstos y las

naciones latinoamericanas más avanzadas son en todo caso menores que las que los separan de los países desarrollados, de modo que este tipo de transferencia les permitiría adquirir tecnologías más adecuadas a sus condiciones internas en cuanto a escala óptima de producción, uso relativo de capital y mano de obra y otros factores analizados antes.

Esta argumentación es válida en la medida en que la tecnología transferida inicialmente a uno de los países o empresas de mayor desarrollo relativo o creada en ellos es adaptada al menos parcialmente a las condiciones locales del país receptor y luego se reexporta en su forma modificada. Se entiende aquí por adaptación la introducción de modificaciones no fundamentales que, por lo general, realiza la empresa adquirente con su propio personal de operación, con o sin asistencia técnica del vendedor de la tecnología o de consultores especializados.

La adaptación de tecnología es, pues, la expresión incipiente de una capacidad de creación nacional, la que podría además recibir un estímulo considerable si existieran oportunidades sistemáticas de mercado para la tecnología así modificada.

Naturalmente, se aplican también a la transferencia intrarregional las consideraciones sobre dependencia, costo de la tecnología y otros problemas que preocupan a los países latinoamericanos en sus relaciones con las naciones industriales. En consecuencia, es de particular importancia que las políticas correctivas o de prevención que en este campo se adopten, tengan en cuenta también las transferencias de tecnologías que puedan realizarse entre países de la región.

En las secciones que siguen se analizarán de manera más concreta diversos aspectos del proceso de transferencia de tecnología, que se realiza a través de diversos canales, tiene un costo, envuelve la elección entre opciones y suele entrañar una negociación entre oferente y usuario.

/Sin embargo,

Sin embargo, previamente interesa reiterar que el receptor directo de la transferencia tecnológica desde el exterior es esencialmente el sector "moderno" de la economía. El resto de las actividades económicas puede tener acceso posterior a las tecnologías importadas o a determinados aspectos de ellas por un proceso de difusión interna del conocimiento. Instrumentos de difusión son las relaciones existentes entre diferentes unidades productivas (subcontratación, por ejemplo), la movilidad entre empresas de personas que primero conocieron las nuevas técnicas y pudieron asimilarlas y los agentes intermediarios que actúan en el plano de la extensión y la asistencia técnica. La tecnología puede difundirse en su forma original o sufrir sucesivas adaptaciones en función de las necesidades y condiciones nacionales.

Un país importa tecnología por acción o aceptación del Estado con el objeto de lograr un aumento de productividad, o en términos más generales, porque se espera que de su aplicación derive un beneficio social. El objetivo directo de mejorar un proceso, reduce el costo de un producto conocido, aumentar las exportaciones nacionales o lanzar un nuevo producto al mercado interno, puede lograrse a través de la adopción de la tecnología transferida. Sin embargo, en el marco de una política nacional que persigue una elevación general de la productividad y, en especial, de la del sector "tradicional" de la economía, el efecto social sólo será satisfactorio que de ella puedan derivarse, al alcance de quienes estén más necesitados de progreso. Dicho de otra manera, si la estrategia de desarrollo apunta a una elevación más rápida del nivel de eficiencia e ingreso de los sectores menos favorecidos, el proceso de difusión interna antes enunciado reviste la mayor importancia y se convierte en un elemento decisivo de una política de transferencia tecnológica.

/Desde otra

Desde otra perspectiva las observaciones anteriores conducen a destacar la necesidad de desarrollar la capacidad de asimilación de tecnologías distintas o más avanzadas, como requisito esencial de un efectivo proceso de difusión y progreso técnico generalizado, lo que envuelve una acción intensa y sistemática en el campo educativo - incluida la capacitación - y en general, en relación al desarrollo de la infraestructura científico-tecnológica, como se señala en otras secciones de este documento.

Naturalmente, el énfasis en la absorción y difusión de la tecnología que se importa no justifica la importación de cualquier tecnología, pues su evaluación está relacionada con múltiples aspectos de la estrategia de desarrollo a que se hace referencia en las diversas secciones de este documento. Tampoco significa desconocer el hecho de que existen muchos casos en que la difusión resulta imposible, en que dada la naturaleza especializada del conocimiento técnico importado tiene escasa significación para fines distintos de su aplicación inmediata, o en que las condiciones en que es posible obtenerla obligue a decidir entre su conocimiento y uso limitado al usuario directo (industria de exportación u otra actividad nacional prioritaria, por ejemplo) o no disponer de ella en absoluto. Lo que se ha querido destacar es la importancia de procurar el máximo de asimilación y difusión posibles de las tecnologías que se importan.

En todo caso, a la luz de estas consideraciones, es obvio que las tecnologías que se importen a través de uno u otro de los canales de transferencia que se analizan en la sección siguiente deben evaluarse en función de su probable contribución directa e indirecta a los fines prioritarios de la estrategia nacional de desarrollo. El aumento del empleo y de la productividad del sector "tradicional" son objetivos que se entiende comparten todos los países de la región, por lo cual deberán ser considerados explícitamente por la política de transferencia tecnológica, junto

a los factores que habitualmente reciben mayor ponderación, como el aumento de las exportaciones, el aporte directo al producto nacional bruto o el costo de la transferencia. En función de estos mismos propósitos, es necesario también analizar las ventajas e inconvenientes relativos del uso de los diferentes canales de transmisión tecnológica, materia que se analizará en la sección siguiente.

Por fin, en el campo agropecuario, de tan vital importancia para América Latina dada la elevada proporción de la población activa aun ocupada en ese sector, la transferencia tecnológica desde las naciones industriales tiene por sí sola un efecto limitado y sólo puede concebirse como parte de un programa más amplio que incluya un componente significativo de investigación nacional y un gran esfuerzo de extensión y capacitación. La transferencia tecnológica entre países latinoamericanos, en cambio, tiene mayores perspectivas justamente en este sector, dadas las similitudes de clima y de condiciones socioculturales existentes en algunos casos, y en virtud del mayor desarrollo relativo alcanzado en la región por la investigación agropecuaria.

En lo que sigue, el análisis se centra en el tema de la transferencia de tecnología como mecanismo de importación tecnológica utilizado por el sector moderno de la economía latinoamericana, en el entendido de que deberán siempre tenerse presente las observaciones y alcances precedentes.

2. Los canales de transferencia tecnológica

Para los fines del presente análisis cabe distinguir los siguientes canales de transferencia de tecnología:

- El uso de conocimiento tecnológico libre
- La copia o imitación tecnológica
- La asistencia técnica
- La importación de bienes de capital
- Los contratos de licencia
- La inversión extranjera.

/La utilización

La utilización de uno u otro de estos mecanismos o de combinaciones de ellos depende de numerosos factores, entre los cuales cabe mencionar la naturaleza del producto o del proceso involucrado, las preferencias de ofertantes y usuarios, las normas legales y administrativas vigentes y las condiciones sociales, económicas y políticas de carácter general.

a) El proceso de transferencia

Por otra parte, si se analiza un esquema ideal del proceso de selección, evaluación, negociación, toma de decisiones y ejecución de una importación tecnológica, se reconocen las siguientes etapas:

- Análisis de las motivaciones, posibilidades y limitaciones del usuario en la aplicación de la tecnología nueva o mejorada
- Información de opciones tecnológicas, tanto actuales como de conformidad con las perspectivas tecnológicas del futuro cercano.

El análisis incluye oferentes, proveedores de equipo, consultores y expertos, de manera de tener identificadas las opciones tecnológicas existentes, procedimientos, condiciones, origen, plazos, capacitación, etc., tanto dentro como fuera de América Latina.

- Análisis de recursos propios y de la capacidad de absorción de tecnología, pues en función de esta estimación de recursos humanos, financieros y técnicos, podrán deducirse y evaluarse alternativas económica y técnicamente viables
- Evaluación de alternativas tecnológicas diversas en relación a las posibilidades reales y las motivaciones originales
- Decisión, negociación e implementación, incluyendo generalmente la adaptación de la tecnología externa. La negociación en sí misma es toda una etapa de búsqueda de soluciones más adecuadas, menos riesgosas y más económicas
- Generación posterior de tecnología local, como resultado del avance tecnológico logrado de la imitación y/o adaptación de las tecnologías que se importaron.

/El esquema

El esquema anterior es un proceso ideal que no siempre se cumple, al menos en América Latina, por cuanto a veces el usuario no tiene claro lo que desea; además, hay otros problemas limitantes, como su capacidad administrativa o financiera, la situación general del país, etc.

En segundo lugar, a menudo no se tiene la información y apoyo técnico para realizar un análisis acabado de las posibles opciones.

Esta observación es especialmente válida para las empresas medianas y pequeñas que carecen de conocimientos técnico-económicos suficientes y que atienden más a la oportunidad y rapidez de la operación que a estudios que les resultan excesivamente costosos y complejos.

En resumen, salvo en empresas de cierta envergadura, el proceso de selección, evaluación y toma de decisiones es generalmente rudimentario, observación que se aplica en especial a la negociación. Cabe añadir que los usuarios y autoridades de gobierno latinoamericanos, al no estar habituados a realizar estas funciones, suelen no ser negociadores o analistas eficientes. Sin embargo, es evidente que en este aspecto nada puede reemplazar a la experiencia y que la repetición del proceso crea a lo largo del tiempo, en usuarios, gobiernos y organismos consultores, una mayor habilidad que a la postre significa la generación de una capacidad real para obtener información, evaluar, negociar y decidir.

b) El uso del conocimiento tecnológico libre y la imitación

A pesar de las restricciones que su calidad de "mercancía" con valor económico ha impuesto a la libre circulación del conocimiento tecnológico, se ha acumulado a través del tiempo un enorme acervo de él que, por falta de canales adecuados de información y comunicación y de capacidad local de análisis, evaluación y adaptación, está lejos de ser debidamente aprovechado. En este sentido, los productores latinoamericanos y los organismos de "oferta tecnológica" de la región debieran realizar un mayor esfuerzo para descubrir las oportunidades que puedan existir.

/Del mismo

Del mismo modo, la copia o imitación de productos o de componentes de los mismos, es un instrumento potencial de cambio tecnológico que ha sido empleado con éxito en algunos países, citándose habitualmente el Japón como un caso especialmente significativo. Sin entrar a considerar los problemas que pueden presentarse en relación a las normas vigentes en materia de propiedad industrial, cabría manifestar que el análisis de las características de un producto y la identificación de la tecnología empleada en su fabricación es una tarea que las empresas, los institutos de investigación y los laboratorios universitarios de América Latina están en condiciones de abordar con más facilidad que la creación de tecnología original.

Sería conveniente analizar más sistemáticamente las perspectivas reales de este tipo de esfuerzos que, si se justificaran desde el punto de vista económico directo, podrían fácilmente organizarse sobre la base de contratos con objetivos perfectamente definidos, financiados por las empresas y el Estado y que tendrían además el mérito de estimular la capacidad de creación autóctona.

c) La asistencia técnica

Se entiende aquí por asistencia técnica la contratación de un experto o de una firma consultora u entidad similar, cuyo financiamiento puede recaer en el usuario nacional, el gobierno o un organismo internacional. Es ésta una modalidad particularmente apropiada desde el punto de vista de asegurar una transferencia tecnológica real; pues el experto normalmente deberá trabajar en equipo con profesionales del país receptor, transmitirles el conocimiento que posee y capacitarlos para operar la tecnología correspondiente. El experto individual tiene además ventajas claras derivadas de su menor costo, dedicación total a la tarea, compromiso personal e independencia. Estos factores pueden no aplicarse en la misma medida a las empresas de consultoría, a veces ligadas a proveedores extranjeros y, en especial, a fabricantes

/de equipo.

de equipo. En todo caso, la asistencia técnica es un canal de transferencia adecuado para una amplia variedad de conocimientos técnicos, por lo cual puede desempeñar un papel importante en América Latina, de particular utilidad para la empresa mediana y los países relativamente menos desarrollados.

Como ya se ha señalado, existen en este campo algunas iniciativas valiosas, entre las que cabe citar el International Executive Service, que se encarga de proveer expertos contra pedido. Podrían establecerse grupos similares dentro de la región, con el objeto de aprovechar la experiencia de los profesionales latinoamericanos en beneficio de toda América Latina.

d) La compra de bienes de capital

La importación de maquinaria y equipo es probablemente la vía más usual de transferencia tecnológica. Se trata de una transmisión implícita de tecnología, que desde luego es la forma prevaleciente en los proyectos de pequeña magnitud, pero que también es vastamente utilizado en industrias de mayor escala cuyas tecnologías no son especialmente complejas ni envuelven conocimiento patentado. Se produce aquí una relación proveedor-usuario nacional que con frecuencia incluye asistencia técnica y que puede resultar favorable a los intereses de éste y del país receptor, siempre que el usuario tenga conocimiento suficiente de las diversas opciones existentes y sea capaz de evaluarlas. Naturalmente, la posibilidad de tomar una decisión acertada dependerá de la información disponible, del nivel técnico de la empresa compradora y del apoyo de la infraestructura científico-tecnológica nacional o subregional, según el caso.

La renovación progresiva de equipo con el objeto de "modernizar" una fábrica o de reemplazar maquinaria deteriorada, es una de las formas más usuales de producir un cambio tecnológico paulatino, determinado en gran medida por la "línea" o procedencia del equipo original. Se trata de un proceso en que es difícil distinguir

/entre el

entre el desgaste técnico del equipo y diferentes formas de obsolescencia vinculadas a factores de competencia real, a la demanda efectiva de un nuevo tipo de producto o a apreciaciones subjetivas relacionadas con el efecto demostración.

Esta observación conduce a destacar la importancia de establecer comités de productividad y análisis tecnológico por subsector o rama industrial, con participación de usuarios y técnicos del sector público que, entre otras funciones, debería estar en situación de evaluar el factor obsolescencia. Valdría la pena estudiar la posibilidad de ligar a factores como éstos el tipo y magnitud de los incentivos que se otorgan para importar bienes de capital, sugerencia que se suma a la que se hizo en una sección precedente, en el sentido de que la contratación de mano de obra adicional debe recibir un estímulo al menos equivalente al que premia la inversión en equipo.

e) La inversión extranjera

La inversión extranjera y los contratos de licencia se diferencian de los canales de transferencia tecnológica hasta aquí enunciados por la participación (o control) de un oferente no sólo en la transferencia misma, sino también en el posterior proceso productivo. Generalmente se aplican a procesos complejos y tecnologías de "punta", normalmente protegidos por patentes.

No se trata aquí de realizar un análisis profundo ni de tomar partido en relación con las virtudes o deméritos de la inversión extranjera, sino de considerarla desde el punto de vista de su papel en el proceso de transferencia tecnológica.

Podría afirmarse, en síntesis, que la inversión extranjera desempeña una triple función: aporta capital, transfiere conocimiento técnico y posibilita la producción de un bien o servicio del que existe demanda efectiva o potencial. También puede aportar un mercado extranjero controlado o en que tenga influencia el inversionista.

/La decisión

La decisión de autorizar o no una inversión extranjera para producir un determinado bien o servicio responde a un juicio que, según el estilo y estrategia de desarrollo elegidos por cada país, se radica en el mercado, en la autoridad pública o en una combinación de ambos mecanismos. En todo caso, la producción es el fin social para el cual se puede requerir capital y conocimiento técnico provenientes del exterior.

El aporte de capital - factor escaso en los países en vías de desarrollo - es considerado habitualmente una razón decisiva para estimular la inversión externa. La importancia de este aspecto depende, sin duda, de la situación de balance de pagos del país receptor y de la magnitud y condiciones de las fuentes optativa de capital. En efecto, el aporte extranjero se materializa en divisas para cubrir gastos en el país que se liquidan en el Balance Central y generan la correspondiente emisión de moneda nacional, o bien en equipos y materiales provenientes del exterior los que, de otro modo, tendrían que pagarse con cargo a préstamos externos o exportaciones del país.

En virtud de lo anterior, hay quienes estiman que en condiciones de superávit estable de balance de pagos - podría ser, por ejemplo, el caso de los países exportadores de petróleo - no se requiere inversión foránea traducida en ingreso de capital físico o de divisas y que otro tanto ocurre si el déficit existente puede ser cubierto por préstamos externos de largo plazo, normalmente más favorables en interés y amortización.

Un criterio contrario al que se acaba de exponer sostiene, en cambio, que la inversión extranjera tiene un conjunto de ventajas y beneficios directos e indirectos para la "modernización" de la economía, la difusión de tecnologías avanzadas, el desarrollo de la capacidad de gestión y de comercialización, etc., que la justifican plenamente aun en situaciones como la antes descrita, las que, por lo demás, se estima que en América Latina son esencialmente excepcionales y transitorias.

/Los párrafos

Los párrafos anteriores no hacen sino destacar que la inversión extranjera es un tema controvertido respecto del cual se sustentan posiciones encontradas que hallan su expresión en políticas nacionales que difieren marcadamente entre sí. Sin embargo, sea que la inversión extranjera se estimule o autorice como mecanismo de aporte de capital, para tener acceso a un nuevo mercado de exportación o en virtud de alguna otra fundamentación, va casi siempre acompañada de una transferencia de tecnología.

Por otra parte, existen numerosos casos en que se recurre a la inversión extranjera porque se necesitan tecnologías a las que quizás no se tiene acceso por otra vía, debido a que es de dominio y propiedad exclusiva del inversionista y éste considera que tal canal de transferencia es el que más conviene a sus intereses.

Se deduce, entonces, que es imprescindible buscar mecanismos para que toda inversión extranjera envuelva transferencia tecnológica - entendida como asimilación por el país receptor -, que como se ha señalado reiteradamente en secciones anteriores, es una condición necesaria para que exista un proceso real de cambio tecnológico y superación progresiva de la dependencia. La importancia que aquí se ha dado a este punto obedece al hecho de que la transferencia de tecnología puede llegar a constituir una justificación principal de la inversión extranjera, y que es ésta precisamente la vía que ofrece mayor riesgo de no producir transmisión efectiva de tecnología al país receptor.

En este sentido, cabe señalar que las disposiciones legales que regulan la inversión extranjera en los países latinoamericanos no contienen, salvo excepciones aisladas, mecanismos ni norma alguna conducente al logro de tal finalidad. Según un estudio efectuado por el INTAL, sólo en el Brasil se considera el aporte tecnológico de conformidad con una valoración efectuada por el Banco Central, con asesoramiento del Departamento Nacional de Propiedad Industrial.

/La instalación

La instalación de subsidiarias o filiales de empresas extranjeras, en especial, de las grandes empresas transnacionales, constituye el peligro más obvio de generación de enclaves tecnológicos aislados del resto de la economía y, por cierto, de la infraestructura científico-tecnológica del país receptor. En situación similar, aunque menos aguda, se encuentran las empresas extranjeras independientes y las empresas mixtas con participación mayoritaria de inversionistas extranjeros. En esos casos, las decisiones de producción e innovación y, en general, la administración de la empresa quedan, naturalmente, en manos foráneas; el personal técnico superior suele ser en su mayoría extranjero y la empresa tiene acceso fácil a servicios de investigación y desarrollo y a firmas consultoras del país de origen o de la casa matriz, según proceda.

Por otra parte, contribuye sin duda a modificar la situación prevaleciente en el pasado la presión política de los países del Tercer Mundo manifestada a través de iniciativas tales como la de dictar un Código Internacional de Conducta para las empresas transnacionales en el cual tendría que darse lugar preferente al problema de la transferencia de tecnología.

Control y participación nacionales son, sin duda, factores que favorecen el logro de una transferencia tecnológica real. Las medidas conducentes a una progresiva "nacionalización" o control mayoritario por parte del capital nacional (o subregional cuando corresponda) como las que ha aprobado la Comisión del Acuerdo de Cartagena y en virtud de lo cual rige, por ejemplo, en Colombia, Ecuador y Perú, una disposición que señala que las inversiones nuevas deben pactar con el Estado la nacionalización en 15 años del 51 por ciento del capital, contribuyen a dicho objetivo. Efectos similares tienen disposiciones que otorgan derecho a veto en ciertas materias al Estado del país en que se realiza la inversión, o a determinadas acciones en poder de capital nacional público o privado.

/Naturalmente, medidas

Naturalmente, medidas de este tipo pueden ser factores negativos desde el punto de vista del inversionista extranjero, por lo cual cada país o subregión deberá definir su política en esta materia pesando cuidadosamente los distintos elementos en juego, a la luz de las necesidades y objetivos nacionales y de la estrategia de desarrollo elegida.

Por otra parte, las autorizaciones de inversión extranjera deben incluir la exigencia de que el personal técnico y de administración superior sea preponderantemente nacional, la de establecer programas de capacitación destinados a programar el personal que falta o ambas cosas a la vez. Debe pactarse, asimismo, que estudiantes avanzados de la región puedan realizar prácticas profesionales y convenirse formas de difusión de la tecnología a la infraestructura científico-tecnológica nacional o subregional.

f) Los contratos de licencia

Los contratos de licencia difieren de la inversión extranjera en que otorgan el derecho de uso de determinadas patentes y conocimientos técnicos al usuario del país receptor. En este caso se produce control extranjero sólo en la medida en que la participación de capital foráneo en la empresa nacional dé al primero influencia decisiva o derecho a veto, o por vía de las llamadas "cláusulas restrictivas" de los contratos.

En consecuencia, desde el punto de vista de la transferencia de tecnología, este mecanismo debe juzgarse a la luz de la naturaleza de la tecnología que se importa, su grado de adecuación a las condiciones y prioridades nacionales, el costo de la transferencia y las cláusulas del contrato respectivo.

Sin embargo, esta afirmación general merece una reserva por cuanto existen también contratos de licencia que no significan transferencia tecnológica real. Se trata de los convenios que tienen como finalidad principal obtener autorización para utilizar

marcas de fábrica que interesan al usuario nacional por las ventajas que le confiere en el mercado la explotación de un nombre conocido y asociado a un producto que goza de prestigio en el exterior. En tal caso sucede con frecuencia que el contenido tecnológico del contrato es mínimo. Debe entenderse que la marca de fábrica sólo se justifica cuando va necesariamente unida a una tecnología que está fuera del alcance del usuario nacional o cuando existen expectativas ciertas de poder exportar a terceros países; por lo tanto, cuando no se presenta una u otra de estas situaciones, debe desalentarse el uso de marcas de fábrica.

Los contratos de licencia y la inversión extranjera ponen particularmente de relieve el problema del costo de la transferencia tecnológica. Es ésta una materia que preocupa con razón a los países latinoamericanos, tanto por la magnitud absoluta de los pagos que por este concepto se hacen al exterior, o su proporción respecto de las exportaciones nacionales, como por las conclusiones que suelen desprenderse de los cálculos de costo-beneficio, en que los resultados a que llega el usuario privado suelen discrepar de las estimaciones hechas considerando "valores sociales". Se está aquí, nuevamente, en presencia de un problema que las naciones de América Latina sólo pueden ir resolviendo con una mejor información sobre las posibles opciones, una mayor capacidad de evaluación y negociación e instrumentos que induzcan al usuario a comportarse de manera concordante con los intereses nacionales, comprometiéndolo en un esfuerzo tendiente a reducir el costo de la importación de tecnología.

Los artificios de contabilidad que a menudo utilizan las empresas transnacionales para distribuir los costos y beneficios de sus operaciones entre diferentes rubros y países (transfer accounting y transfer pricing) y la posibilidad de justificar pagos al exterior indistintamente como regalías, asistencia técnica,

/utilidades, precios

utilidades, precios de insumos o repuestos, etc., ponen agudamente de relieve las ventajas de que, a este respecto, goza el oferente externo frente al usuario nacional o en todo caso, al país receptor, ya que le permite justificar un mayor costo de la transferencia distribuyéndolo entre un conjunto de rubros diversos. Es necesario profundizar el estudio de mecanismos que permitan una evaluación más certera de estos factores, sin caer en la tramitación burocrática inútil ni contradecir las políticas vigentes.

3. La negociación en la transferencia de tecnología

La transferencia de tecnología es un proceso que, por lo general, vincula a un usuario nacional con un oferente extranjero, los que deben ponerse de acuerdo en los términos de la operación. Excepción importante es, naturalmente, la de la empresa total o mayoritariamente controlada por una casa matriz extranjera, en cuyo caso el oferente es a la vez usuario.

El oferente puede ser una empresa productora, un proveedor de bienes de capital o un consultor especializado y el proceso de negociación culmina en un contrato de licencia, la compra de equipo u otra forma de convenio.

Las relaciones entre oferente y usuario varían según el grado de convergencia o divergencia de sus respectivos intereses, la relativa igualdad o desequilibrio de su poder de negociación y las similitudes o diferencias de sus características y perspectivas.

En una sección anterior se analizaron las motivaciones del usuario nacional y las políticas e instrumentos encaminados a lograr que su conducta se ajuste a los intereses nacionales. La importancia de este factor en la importación de tecnología médica, evidentemente, en el hecho de que en la medida que exista una aproximación razonable entre usuario local e interés nacional, la convergencia entre oferente y usuario es a todas luces beneficiosa. Puede, en cambio, llegar a ser un serio problema si hay divergencia entre beneficio social e interés privado, por cuanto en tal caso

/existe el

existe el riesgo de que el acuerdo entre las partes vaya en perjuicio del país receptor. Hay que tener presente que para el oferente la transferencia de tecnología es una forma de aprovechar en un mercado externo las ventajas que le otorga la posesión de una tecnología, de la cual el usuario nacional espera también obtener beneficios.

En el entendido de que este problema previo ha sido satisfactoriamente resuelto en los términos ya discutidos, las consideraciones que siguen se referirán principalmente al poder de negociación relativo.

Tres son los aspectos que, desde el punto de vista social, revisten mayor importancia en la negociación para la transferencia tecnológica. Son ellos, la reducción de su costo, aspecto ya mencionado en un párrafo anterior, la efectiva absorción de la tecnología importada y la no inclusión en los contratos de condiciones restrictivas que sean contrarias al interés nacional.

Por otra parte, la capacidad negociadora del usuario depende de su grado de conocimiento del mercado tecnológico mundial, del nivel técnico y de administración de la empresa, de la solidez de su situación financiera y de mercado, del apoyo que pueda recibir y de las condiciones generales de la economía nacional o subregional, según el caso, todo ello tanto en términos absolutos como en relación al tamaño y al poder financiero y político del oferente.

Ya se ha destacado la importancia de la información y difusión tecnológica y, en general, del acceso directo del usuario a la tecnología mundial. Basta reiterar aquí que sin información adecuada no hay capacidad negociadora posible, por lo cual debe darse primera prioridad a alcanzar un nivel satisfactorio en esta materia. En el corto plazo son escasas las posibilidades que de lograrlo tienen los países de menor desarrollo relativo, por lo que surge establecer con tal fin mecanismos eficaces de cooperación de carácter subregional, los que pueden consistir en asociaciones

de los propios usuarios privados o públicos de los países correspondientes o en una red de firmas consultoras de organismos públicos competentes.

a) La capacidad de absorción de tecnología

El nivel técnico y la capacidad de gestión alcanzados por el usuario es sin duda un factor decisivo, porque determina a su vez su posibilidad de absorber la tecnología que le puede proporcionar el oferente incorporada a los bienes de capital, procesos, diseños, especificaciones de calidad, tipo de producto, etc., que pueden ser materia de convenio.

En síntesis, cabría reconocer que el usuario no podrá, en el corto plazo, asimilar integralmente una tecnología muy diferente en su grado y complejidad a la que está empleando y en la que tenga experiencia el personal técnico que pueda contratar.

En este sentido es importante destacar que la tecnología que se importa está generalmente formada por un conjunto de elementos de diferente naturaleza y grado de complejidad. Los trabajos de la Junta del Acuerdo de Cartagena lo han analizado en detalle, diferenciando en el "paquete tecnológico total" las "tecnologías medulares" de las "tecnologías periféricas" ^{1/}. A juicio de ese organismo, la "separación entre tecnologías medulares y periféricas cumple un doble objetivo. Por un lado sirve para definir con precisión qué es lo que constituye el elemento clave de una tecnología que, caracterizando el proceso o producto hace posible su producción; por otra parte, permite definir qué elementos de la tecnología es necesario importar en determinada región que carece de ellas y en qué forma puede negociarse su adquisición". Añade el documento citado: "La definición de tecnología medular

1/ Junta del Acuerdo de Cartagena, Resumen de los estudios realizados por la Junta del Acuerdo de Cartagena sobre política tecnológica, JUNAC, 1973.

cambia en sus características según el sector específico de actividad productiva a que se refiere. En la industria de procesos, por ejemplo, la tecnología medular la constituye el diseño básico del proceso que lo caracteriza. En la industria metalmeccánica puede referirse tanto a la secuencia de cambios cualitativos y cuantitativos necesarios para transformar la materia prima y productos intermedios en productos distintos y finales, así como a ciertos 'saber-hacer' específicos en el uso de determinada maquinaria y equipo. En la industria minero-extractiva se refiere a aspectos claves del proceso de transformación de la materia prima en sus diferentes etapas". Finalmente indica que "Por exclusión puede definirse como tecnologías periféricas aquéllas que no siendo características de un proceso, son su complemento necesario para su utilización en la producción. Estas pueden ser servicios de ingeniería, experiencia en el uso de maquinaria o manejo de plantas, diseño de piezas y mecanismos secundarios, ingeniería civil, eléctrica, de control, de suelos, etc."

La importancia de estos conceptos, por muy vaga que en ciertos casos pueda ser la definición de tecnología medular, radica en que, como lo demuestran los ejemplos enunciados en el párrafo anterior, un "paquete tecnológico" está compuesto por un conjunto de elementos muy diversos, algunos de los cuales puede proveerlos el usuario o contratarlos a menor costo en el propio país o, al menos, en la región, con la importante ventaja adicional de estimular así el desarrollo de la infraestructura de oferta tecnológica local.

A este respecto es importante destacar que las llamadas "tecnologías periféricas", que evidentemente son las que están más al alcance del usuario latinoamericano, tiende a no limitarse a un sector o rama industrial y corresponden más bien a tipos de trabajo o actividad. "Una vez desarrollados estos conocimientos pueden ser utilizados en otros sectores, gracias a la generación del capital fijo humano que implican ^{2/}"

2/ Junta del Acuerdo de Cartagena, ibid.

/Conceptos similares

Conceptos similares se desarrollan en el estudio sobre transferencia del conocimiento técnico en la industria de máquinas herramientas del Brasil, citado en una sección anterior ^{3/}. Distingue en efecto entre conocimientos técnicos internos y externos. Los primeros están constituidos por la suma de todos los conocimientos que posee y aplica la empresa en sus actividades, en tanto que los segundos representan los conocimientos de terceros que se adquieren a través de servicios o partes componentes. Incluye entre conocimientos técnicos internos la selección, definición y concepción general del producto, su estudio y diseño, planificación y flujo de producción, normas técnicas internas, controles, organización comercial, administración de la empresa, etc. Por su parte, los conocimientos técnicos externos más significativos se traducen en partes fundidas y forjadas, motores, componentes para circuitos eléctricos, hidráulicos, neumáticos, de lubricación, de refrigeración, de transmisión de potencia y comando, rodamientos, servicios especializados, etc.

Se deduce de dicho estudio que la capacidad brasileña de asimilar estos diferentes elementos de conocimiento técnico ha evolucionado paulatinamente, pero dista aún de alcanzar un nivel satisfactorio. Mucho más limitada es, por tanto, su actual capacidad propia en relación a los conocimientos técnicos enumerados.

La situación de los usuarios latinoamericanos es, en promedio, menos favorable que la de la industria metalmeccánica brasileña. De ahí entonces que sea fácil comprender la preferencia que las empresas de la región suelen mostrar por los contratos "llave en mano", en que una vez acordados los términos del contrato, el usuario concentra sus esfuerzos en desarrollar su capacidad de operar la planta instalada y en condiciones de funcionamiento.

^{3/} Franco Vidossich, La transferencia del conocimiento técnico en la industria de máquinas-herramientas del Brasil, op. cit.

La "desagregación del paquete tecnológico" encuentra, pues, obstáculos formidables, tanto desde el punto de vista técnico como relacionados con los incentivos del usuario para abordarlo. El interés social de intentarlo es, en cambio, indiscutible, por las posibilidades de reducir el costo de la transferencia, de hacer una selección parcial de opciones tecnológicas diferentes y de desarrollar la capacidad de oferta tecnológica nacional. Además, cabe señalar que la ingeniería de proyecto y diseño es determinante en el proceso de transferencia, pues de la capacidad del usuario nacional en este aspecto depende la cantidad de información que puede obtener. Dicho de otra manera, la participación local en la ingeniería de proyecto, de diseño y de instalación es un requisito importante para una efectiva asimilación de la tecnología que se importa.

El establecimiento de mecanismos financieros que permitan compartir o amortizar el costo de estudios encaminados a separar los elementos de la tecnología que es necesario importar, de aquéllos que se pueden obtener en el país o la región y la existencia de que participen firmas nacionales o subregionales de ingeniería en el diseño y montaje de la planta, con absorción parcial del costo respectivo por el Estado, son medidas que pueden impulsar una gradual evolución hacia una situación más favorable en esta materia. Del mismo modo, puede ser útil para este fin contratar con fondos públicos a institutos de investigación tecnológica o laboratorios universitarios para que procedan sistemáticamente al estudio, rediseño de partes y ensamblaje de la maquinaria importada, tareas que deberían realizarse en conjunto con técnicos de las empresas respectivas.

Desde un punto de vista más general, es preciso establecer para el personal técnico de las empresas nacionales programas de capacitación, de educación continuada y prácticas en empresas más avanzadas de la región o de los países industriales, para lo

/cual se

cual se requerirán incentivos y financiamiento público, al menos como complemento de las iniciativas que pueda tomar el propio usuario.

Es deseable la inclusión en los contratos de licencia de disposiciones o acuerdos concretos sobre estas materias, ya que siendo al menos en parte ajenas al interés directo de los pactantes, son en cambio de indudable beneficio social.

b) Las cláusulas restrictivas en los contratos de licencia

Atención preferente se ha dado en los numerosos estudios realizados en este campo al problema de las llamadas "cláusulas restrictivas". Como se sabe, se trata de disposiciones incluidas en los contratos de licencia que limitan u obligan al adquirente de la licencia. Entre las que se observan con mayor frecuencia cabe mencionar la prohibición de exportar a terceros países, la obligación de comprar determinadas materias primas, materiales o equipos al propio oferente o a determinados proveedores, la fijación para el cedente de la licencia de una participación anual mínima garantizada, la imposición al adquirente de controles de calidad supervisados desde el exterior y la obligación de consultar sus políticas de precios.

Asimismo, el adquirente puede verse obligado a aceptar niveles máximos de producción y a otorgar al cedente derechos exclusivos de distribución, en tanto que suele no considerarse su derecho a tener acceso a las innovaciones tecnológicas futuras que pueda introducir el oferente.

No basta decir que el adquirente no debe aceptar tal tipo de restricciones. Su posibilidad de rechazarlas depende de su poder de negociación y de sí, en su propia percepción, las condiciones que el cedente desea imponerle le son o no perjudiciales. En consecuencia, el usuario procurará y podrá evitarlas sólo si tiene adecuado poder de negociación y si se hace coincidir su interés privado con el interés social.

/De ahí

De ahí entonces que sea necesario establecer un marco de referencia para la negociación de contratos de licencia y otras formas de convenio que protejan al adquirente e impidan la inclusión de ciertas cláusulas restrictivas. Es así como pueden prohibirse por ley las disposiciones limitativas en materia de exportación (salvo a aquellos países en los cuales el cedente haya otorgado previamente otra licencia). También es posible condicionar la obligación de comprar al oferente determinados insumos a que se pueda comprobar que los precios que éste cobra son competitivos en el plano mundial, a que no se produzcan sustitutos adecuados dentro del país, la subregión o la región en su conjunto. La flexibilidad contable impide en cambio fijar topes máximos a ciertos tipos de pagos, por cuanto simplemente se les transferiría a otro rubro que implique remesas al extranjero.

No cabe duda, sin embargo, que difícilmente serán exitosos los esfuerzos que en este sentido pueda hacer un país aislado de la región, con la posible excepción de algunas naciones mayores, dado que la tentativa de evitar este tipo de restricciones hará probablemente a que el cedente prefiera negociar con un usuario de otro país. Ni siquiera parece suficiente en este sentido una política común en el ámbito de una región tan importante como el Grupo Andino. Se requiere, en suma, una estrecha cooperación de carácter regional para lograr avances importantes en esta materia.

4. El papel del Estado y de la infraestructura científica-tecnológica nacional en la transferencia de tecnología

El análisis realizado en el párrafo anterior pone de relieve la necesidad que tiene el usuario de recibir un eficaz apoyo del Estado para reducir las limitaciones u obligaciones inconvenientes en los contratos de licencia. Con mayor razón se precisa la acción estatal para incluir en estos convenios algunas de las

/cláusulas socialmente

cláusulas socialmente deseables a que se hizo mención en una sección anterior. Por otra parte, la presencia y acción del Estado es imprescindible cuando hay inversión extranjera, por cuanto en tal caso el Estado, ante la identidad oferente-usuario, hace obligadamente las veces de éste en la negociación.

Sin perjuicio de lo anterior, la participación que, en razón de lo expresado, cabe al Estado en la negociación de contratos de licencia y otras formas de importación tecnológica, no debe conducir a que sustituya al usuario en dicho proceso. Su papel es velar por el interés social y reforzar la capacidad negociadora de la empresa nacional.

Se hace esta observación porque la intervención gubernativa suele traducirse en un conjunto de trámites y controles engorrosos e inorgánicos, que no cumplen su objetivo central y tienden a desalentar a oferentes y usuarios. Además, la empresa nacional se siente, en esas condiciones, inclinada a transferir responsabilidad e iniciativa al Estado y a no cumplir su función esencial de negociar con eficacia para lograr un máximo de ventajas.

Es en virtud de estas consideraciones que se ha estimado útil complementar el análisis presentado en otras secciones sobre el papel del Estado en el campo de la ciencia y la tecnología, con algunas reflexiones en torno a su papel en la transferencia de tecnología desde el exterior.

Como ya se indicó anteriormente, en este campo pueden distinguirse las políticas de gobierno cuya finalidad es orientar de determinada manera la importación de tecnología y aquéllas cuyos objetivos son otros, pero que influyen de hecho en este proceso.

Entre estas últimas destacan, sin duda, las que tienen relación con los problemas de balance de pagos y las de estímulo a la inversión. Ya se ha mencionado el efecto que en la importación de bienes de capital y, en consecuencia, de terminados tipos de tecnología,

/tienen los

tienen los incentivos a la inversión y las políticas de fomento industrial que tienden a agudizar la distorsión de por sí importante que favorece el uso de capital en sustitución de mano de obra.

De manera más concreta, la elección entre opciones tecnológicas disponibles en el mercado mundial queda de hecho restringida por los problemas de inconvertibilidad de saldos en ciertas divisas y por la existencia de los llamados créditos atados. El análisis de estas cuestiones, considerando explícitamente la variable tecnológica, es una necesidad urgente para dar mayor coherencia a las diferentes políticas del Estado. Esta afirmación se aplica de igual modo a los organismos internacionales de crédito, punto que también se señaló con anterioridad. Estas entidades deben favorecer un proceso más abierto y sistemático de evaluación, selección y adopción de tecnologías en concordancia con las prioridades de los países en desarrollo.

Por otra parte, el análisis de las normas vigentes en América Latina que se hallan directamente vinculadas a la transferencia tecnológica desde el exterior de conformidad con información recopilada por el Instituto para la Integración de América Latina (INTAL) demuestra, en primer término, la heterogeneidad de las disposiciones existentes, lo que dificulta sin duda una acción concertada de la región en esta materia.

Así, por ejemplo, en relación con la inversión extranjera, los once países considerados en el estudio del INTAL pueden agruparse en tres categorías. En algunos de ellos se da amplia libertad al inversionista extranjero; otros hacen hincapié en diversas formas de control y en la nacionalización progresiva del capital foráneo, y por último, las naciones más pequeñas prácticamente no tienen normas explícitas al respecto. Esta misma diversidad se reproduce respecto de las tasas impositivas que se aplican a las remesas que por diferentes conceptos se hacen al exterior, como asimismo en relación a asuntos como acceso al crédito interno, aval a préstamos externos, tratamiento de accionistas no residentes,

/control interno

control interno de las empresas y contratación de personal extranjero. Este último aspecto es de particular significación para los fines del presente documento y cabría sugerir que en aquellos países en que no se han establecido límites para tal participación, se estudien normas de reducción paulatina de ella, tratamiento relativamente preferencial a técnicos latinoamericanos y establecimiento de programas intensivos de capacitación de personal nacional.

Se advierte en general la ausencia de criterios y normas relativos al aspecto tecnológico, aunque - según estudios del INTAL - se ha incorporado en algunas legislaciones la prohibición de incluir en contratos de licencia algunas de las cláusulas restrictivas que aquí se han mencionado, a la vez que se ha limitado el plazo de vigencia de las patentes.

La Ley de Registro Nacional de Transferencia de Tecnología y Uso y Explotación de Patentes y Marcas de México, aprobada en 1972 y el Decreto Ley 19231 de Argentina (1972), que crea el Registro Nacional de Contratos de Licencia y Transferencia de Tecnología, reglamenta dicho registro y señala las cláusulas cuya inclusión en un contrato no se aceptan, son ejemplos destacados de legislación en la materia.

A continuación se enumeran los causales de rechazo de contratos de licencia según la legislación argentina (D.L.19231, artículo 3°):

- Cuando el objeto del acto se refiere a la utilización en un producto nacional de marca extranjera o de una marca nacional cuyo titular sea una persona residente en el extranjero o entidad del exterior, sin que medie innovación o aporte tecnológico
- Cuando el objeto del acto involucre la importación de tecnología de un nivel probadamente obtenible en el país
- Cuando el precio o la contraprestación no guarden relación con la licencia contratada o la tecnología transferida

/- Cuando se

- Cuando se otorguen derechos que permitan directa o indirectamente regular o alterar la producción, la distribución, la comercialización, la inversión, la investigación o el desarrollo tecnológico nacional
- Cuando se establezca la obligación de adquirir equipos o materias primas de un origen determinado y fuera del país
- Cuando se establezca la prohibición de exportar o de vender con destino a la exportación los productos nacionales, así como la de supeditar el derecho de venta a autorizaciones del exterior, o de algún modo se limite o regule la exportación.

En síntesis, y de acuerdo con lo dicho en párrafos anteriores, la acción del Estado en la transferencia de tecnología desde el exterior, debe orientarse al cumplimiento de las siguientes finalidades:

a) Protección al adquirente de contratos de licencia y otras formas de convenio: Para ello puede dictar un conjunto de normas que impidan la concertación de cláusulas contrarias al interés nacional. Contribuye a este objeto la elaboración de contratos modelos y de algunas pautas que sirvan al usuario en el curso de la negociación.

b) Dictación de un conjunto de normas referentes a la inversión extranjera, de conformidad con la estrategia de desarrollo y política general de cada país, con consideración explícita de los aspectos tecnológicos. Se trata no sólo de evaluar el aporte tecnológico involucrado en la inversión, sino de buscar los medios de que la tecnología así importada se absorba efectivamente y se difunda en la economía nacional o subregional, según el caso.

c) Apoyo técnico y financiero al usuario en la búsqueda, selección y negociación para la transferencia de tecnología: Se ha puesto de relieve la particular importancia que a este respecto tiene la información tecnológica. Asimismo, ha de darse especial prioridad a la participación de la infraestructura científico-tecnológica nacional tanto en la búsqueda y evaluación de tecnologías

/como a

como a través de la ingeniería de proyectos y diseño, montaje de fábricas y otros servicios conexos, y por último, adaptación de la tecnología externa.

Para ello se requiere la existencia de organismos de enlace entre el usuario y la "oferta tecnológica", dotados de la capacidad de contratar a firmas consultoras y otras entidades y de financiar tales trabajos por sí solos o conjuntamente con el propio usuario.

d) Estudio y establecimiento de normas y mecanismos que incentiven la transferencia tecnológica intralatinoamericana, sin perjuicio de todos los resguardos necesarios.

e) Participación directa en la negociación correspondiente cuando se trata de proyectos que tienen gran significación nacional. La decisión respectiva sería de responsabilidad de un comité interministerial del tipo sugerido en una sección anterior del presente documento. En tal caso debe velarse porque en representación del Estado actúen personas idóneas, las que probablemente tengan que ser contratadas en cada oportunidad para un objetivo o proyecto específico.

"Para que, en bien de cada uno de los países interesados, se resuelva satisfactoriamente la totalidad de los complicados problemas relacionados con la transmisión de conocimientos tecnológicos es evidentemente necesario establecer sin demora en los países en desarrollo instituciones especializadas, departamentos u otros organismos oficiales, o instituciones autónomas públicas o semi-públicas. Actualmente, o bien no existe tal mecanismo institucional, o bien las funciones principales que puede desempeñar están dispersas entre tantos ministerios y departamentos diferentes que sería sorprendente que se adoptasen decisiones coordinadas y acertadas^{4/}." Así reza un documento reciente de la UNCTAD, extremadamente pertinente a la luz del análisis efectuado en los párrafos anteriores.

^{4/} Actas de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, tercer período de sesiones, Santiago de Chile, 13 de abril a 21 de mayo de 1972 (TD/180, vol. III), Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta S.73.II.D.6, párrafo 56.

Es necesario precaverse, sin embargo, de la tendencia a creer que cualquier problema se resuelve mediante la dictación de una ley o la creación de una institución, por lo cual conviene estudiar un poco más a fondo la cuestión planteada. En efecto, la Decisión 24 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, por ejemplo, encomienda diversas funciones a lo que denomina "organismos nacionales pertinentes", sin especificar si se trata de una sola institución en cada país, o de un conjunto coordinado de organismos diferentes, dejando entrever - como es lógico - que corresponde a cada país miembro decidir acerca de su propia organización interna.

De la presentación que aquí se ha hecho del tema, cabría deducir que en relación a la transferencia de tecnología pueden distinguirse principalmente organismos de registro y control, de información, de estudio, de formulación de políticas, de financiamiento, de comercialización de tecnología, y de toma de decisiones. La naturaleza diferente de las funciones enunciadas hace aconsejable mantener también una distinción similar en la red institucional pública correspondiente. Una entidad de registro de inversiones, patentes, contratos de licencia, pagos al exterior u otros antecedentes es un típico departamento administrativo de la administración central del Estado. Los servicios de información, en cambio, deben ser por definición eminentemente flexibles y autónomos en sus actividades y ni siquiera han de ser necesariamente públicos. En todo caso, la participación o estrecha comunicación con tales servicios del usuario público y privado es una condición fundamental para su funcionamiento eficiente, como lo es también que estén libres de los controles más estrictos de una burocracia estatal.

Los grupos de estudio no deben tener responsabilidades administrativas, que normalmente deberían residir en los institutos, laboratorios y firmas que forman la infraestructura científico-tecnológica. Y por último, la formulación de políticas requiere la participación de todos los agentes del proceso de transferencia

/tecnológica y

tecnológica y las instancias de discusión correspondientes deben establecerse por ramas industriales o sectores de actividad económica, dado lo específico de muchos de los problemas que se presentan.

Las actividades de financiamiento del tipo indicado anteriormente podrían quedar en manos de los organismos o comités responsables de las políticas y constituir divisiones operativamente descentralizadas de los mismos o dependientes de ellos.

Si se establecen como entidades separadas deben al menos estar estrechamente vinculadas a aquéllas. Igual razonamiento se aplica a los organismos encargados de autorizar inversiones extranjeras, contratos de licencia u otros de naturaleza similar, los que necesitan estar estrechamente vinculados con los institutos de estudio y recibir su marco general de acción de los entes que formulan políticas.

Por último, conviene reiterar que naturalmente se requiere también un comité interministerial que conozca todos los problemas de trascendencia nacional, o que gravitan sobre más de un sector o rama de actividad.

Como se ha señalado anteriormente, la eficacia de instituciones como las que aquí se han enunciado dependen fundamentalmente de la idoneidad de su personal, por lo que cabe insistir en la idea de que estén formadas por un núcleo mínimo de funcionarios permanentes que recurran a la colaboración y asesoría especial de expertos ante los problemas específicos que les corresponda abordar.

D. LA CREACION DE TECNOLOGIA

1. La investigación originada en la demanda

De acuerdo a lo ya señalado en párrafos anteriores, en la industria manufacturera del sector "moderno" predomina el cambio tecnológico generado desde la "demanda". En tal caso, es el usuario quien realiza actividades de investigación y desarrollo orientadas a adaptar o crear tecnología en los departamentos correspondientes de su propia empresa o, en su defecto, contrata para ello algún organismo competente, que puede ser un instituto de investigación tecnológica, una firma de ingeniería u otra entidad similar. En este caso, la decisión acerca del problema que ha de ser objeto de investigación corresponde por lo general al usuario. En secciones anteriores se mencionaron los mecanismos de información y comunicación necesarios para dar a la empresa el respaldo técnico de la "oferta tecnológica".

Hay consenso en sostener que es escaso el efecto de programas o proyectos de investigación desvinculados de las necesidades y problemas específicos del sector productivo, que tienden a convertir a los institutos de investigación en organismos académicos que, aún siendo de alto nivel, no cumplen su misión principal de contribuir al cambio tecnológico.

Sin embargo, esto no significa que no quepa participación e influencia de los investigadores en la definición de tales programas y proyectos. Muy por el contrario, la solución lógica es una formulación conjunta con participación de usuarios, científicos y tecnólogos, para asegurar así el indispensable vínculo investigación/empresa tantas veces mencionado. Al mismo tiempo, puede ser éste un instrumento eficaz para conciliar en la investigación tecnológica así diseñada el interés privado con las prioridades sociales.

El aumento del empleo, la producción de bienes baratos destinados a masas consumidoras de ingresos bajos, la conservación más

/adecuada de

adecuada de recursos naturales y otros objetivos de los planes nacionales de desarrollo, no se cuentan entre las preocupaciones lógicas de la industria manufacturera privada. Por lo tanto, un programa de investigación socialmente prioritario, eficaz y realista debe contener proyectos concebidos tanto desde la perspectiva de la empresa como en función de las metas globales o sectoriales del desarrollo.

Como se ha señalado en varias secciones anteriores, corresponde al Estado crear las condiciones y otorgar estímulos que contribuyan a generar una efectiva demanda de parte del usuario, respecto de lo cual se han formulado, asimismo, diversas sugerencias concretas.

Conviene destacar, sin embargo, que tales incentivos deben dar preferencia en lo posible a un número limitado de sectores prioritarios. Del análisis realizado en el presente documento se deduce que la gran mayoría de las naciones latinoamericanas no pueden aspirar a alcanzar y mantener un nivel tecnológico competitivo a escala mundial sino en un número reducido de productos. Esta observación, por lo demás, es válida sea que el avance técnico se consiga por creación o adaptación nacional o por transferencia tecnológica desde el exterior, por lo que es aplicable también a la sección precedente y a los párrafos que siguen.

Por último, así como se ha destacado la importancia de las técnicas de administración, cabe señalar que un proceso dinámico de innovación generado por transferencia, adaptación o creación, envuelve un problema de administración o gestión de tecnología que exige un sistemático esfuerzo de capacitación de personal directivo.

2. El cambio tecnológico generado desde la oferta

Se ha hecho mención en un párrafo anterior de que en algunos sectores la oferta de tecnología nueva crea su propia demanda, como sucede en los programas sociales en que el Estado incorpora a su acción el progreso técnico logrado. Ejemplo destacado de tal hecho es la elaboración de alimentos de bajo costo, ricos en proteínas, que son un instrumento fundamental de los programas públicos de nutrición.

La organización de la investigación para el cambio tecnológico como se ha dicho, exige criterios de prelación que permitan asignar con el máximo de eficiencia social los escasos recursos disponibles. Asimismo, en este terreno es indispensable buscar áreas de interés común que permitan realizar esfuerzos cooperativos en la región, basados en asociación de entidades idóneas de diversos países en torno a un programa común. Esta observación se aplica en particular a las naciones menos favorecidas del área, que por no disponer de la infraestructura científico-tecnológica mínima descrita, sólo podrían realizar esfuerzos significativos en este campo en el largo plazo y una vez que hayan logrado alcanzar la capacidad científica necesaria.

La selección de los campos de investigación prioritarios es, naturalmente, una decisión política que compete exclusivamente a los países. En lo que sigue no se pretende en modo alguno desconocer esta realidad evidente, sino enunciar algunos criterios y referirse a determinados problemas o sectores sólo a vía de ejemplo, salvo casos de prioridad unánimemente reconocidos o que derivan de supuestos de coincidencia general en los criterios enunciados en secciones anteriores del presente documento.

a) Investigación orientada a crear mayores oportunidades de empleo

La construcción de viviendas, las obras públicas y la industria forestal se han citado reiteradamente en relación con esta materia. La identificación de sectores industriales en que, dado el avance de la tecnología mundial, existen expectativas fundadas de formular

/tecnologías eficientes,

tecnologías eficientes, de menor escala óptima de producción y que hacen uso más intensivo de mano de obra, reviste sin duda la más alta prioridad. Se trata de una tarea extremadamente difícil, para la cual es preciso seleccionar temas concretos; sólo podrá abordarse con provecho mediante la asociación a nivel regional o subregional y la colaboración de expertos e institutos de investigación de las naciones industriales.

Conciliar los aumentos de productividad y la utilización máxima de mano de obra es también uno de los objetivos fundamentales de la investigación agropecuaria, la que, dada su particular importancia, se tratará a continuación separadamente.

La política tecnológica encaminada a incrementar las oportunidades de empleo y mejorar por esa vía la distribución del ingreso en el sector industrial ha recibido un impulso considerable de los recientes estudios del programa OEA/ILPES mencionado en secciones anteriores de este documento. Así, por ejemplo, las investigaciones realizadas en Ecuador, Perú y Venezuela permitieron afirmar que "En primer lugar, existen algunos productos de consumo usual que se caracterizan por utilizar tecnologías altamente intensivas en capital, como es el caso de tabaco y bebidas ...". "En segundo lugar, la producción de alimentos elaborados y textiles se caracteriza por utilizar técnicas intermedias en cuanto a su intensidad en mano de obra" ... "Por último, sólo la producción de calzado, vestuario y muebles se caracteriza por utilizar técnicas más intensivas en mano de obra en el sector industrial." ^{5/}

La identificación de sectores que hacen uso intensivo de mano de obra se complementó en esos estudios con la presentación de un modelo ilustrativo del efecto que tendría en el empleo una política hipotética que, en los sectores con flexibilidad tecnológica y

5/ Victor Tokman, Distribución del ingreso, tecnología y empleo. Un análisis del sector industrial del Ecuador, Perú y Venezuela, op. cit., p. 5.

predominio de empresas que hacen uso intensivos en mano de obra, concentrara la mayor demanda futura en aquellas unidades productivas que arrojaran coeficientes mayores de ocupación. Utilizando datos del Ecuador, se observa que la introducción de una política tecnológica de este tipo generaría un aumento en el nivel de empleo industrial de alrededor de 17 por ciento en un período de diez años en relación con el que se obtendría si se congelara la tecnología actual ^{6/}.

Por otra parte, también en el caso del Ecuador se señala que en los rubros de calzado, vestuario y muebles, respectivamente, el 98, 93 y 100 por ciento del empleo y el 95.74 y 100 por ciento de la producción se concentran en la artesanía y la pequeña industria ^{7/}, antecedente valioso para encontrar sectores en los cuales las economías de escala no eleven en exceso los volúmenes óptimos de producción.

Se ha hecho esta referencia a los estudios citados con el objeto de señalar que de la investigación de determinadas ramas de actividad económica pueden emanar opciones técnicas y elementos para la formulación de políticas tecnológicas, aplicables incluso en los países menos desarrollados de la región y orientadas sobre todo a resolver problemas tan fundamentales como los de empleo y la existencia de economías de escala incompatibles con los pequeños mercados de las naciones latinoamericanas.

b) El sector agropecuario

El sector agropecuario se caracteriza, en general, porque, salvo en una reducida proporción de explotaciones comerciales modernas, el cambio tecnológico sólo se produce a través del ciclo investigación-difusión-extensión-aplicación.

^{6/} Victor E. Tokman, Ingresos, tecnología y empleo en la industria del Ecuador, op.cit.

^{7/} Ibid.

La agricultura tradicional, que se desenvuelve en la pequeña propiedad familiar o en predios constituidos por efecto de una reforma agraria, comparte algunas de las características de la pequeña industria en lo que toca a niveles educativos insuficientes, falta de capacidad empresarial, carencia de recursos financieros y difícil acceso a los mercados. A ellas se añaden la dicotomía cultural, la dispersión geográfica de las unidades productivas y posibles limitaciones estructurales de suelo, clima y tamaño, normalmente más desfavorables que las que enfrenta la empresa agrícola de tipo comercial, todo ello sin considerar la situación dramática que crea el minifundio.

Dada la relación existente entre esas mismas condiciones y el tipo y método de cultivo más adecuados, la investigación agropecuaria y la difusión de sus resultados adquieren particular importancia. Lo que está claro es que, salvo en algunas empresas comerciales, la iniciativa del cambio tecnológico proviene de la "oferta de tecnología", constituyéndose los institutos de investigación y servicios de extensión en los agentes principales del cambio.

La conocida inelasticidad-ingreso de la demanda por alimentos limita las posibilidades del sector, y en países en que la población rural representa aún un porcentaje apreciable de la producción, el desafío que se plantea es aumentar la productividad con un máximo de retención de mano de obra en el campo, dada la imposibilidad de absorber excedentes importantes en actividades industriales u otras ocupaciones urbanas.

Todo ello conduce a la necesidad de impulsar cultivos con altos rendimientos por hectárea y uso relativamente intensivo de mano de obra - ejemplo de lo cual es la "revolución verde" o de los "fertilizantes y semillas" -, además de impulsar la producción de materias primas para la industria y el cultivo de productos nobles para la exportación, como las flores en Colombia.

/Sin embargo,

Sin embargo, la experiencia acumulada indica que la revolución verde tiende a favorecer a los agricultores que trabajan tierras más fértiles o regadas y que tienen fácil acceso al crédito y a la compra de insumos, por lo que sus efectos pueden ser desfavorables para la distribución del ingreso. Es preciso entonces buscar manera de evitar tales efectos indeseados, para que este importante instrumento técnico conduzca a una elevación efectiva del nivel de vida de los sectores rurales más pobres.

En relación con lo anterior, los países que registran un déficit alimenticio importante - Chile, por ejemplo - tienen mayor margen para aumentar la productividad sin que se produzcan restricciones de demanda, con la ventaja adicional de poder ampliar, entre otras, actividades como la crianza de "animales confinados" (aves, porcinos), que en verdad están adquiriendo la calidad de industrias rurales.

Por las razones antes anotadas, se requiere también aquí un gran esfuerzo para aumentar la productividad, en especial porque los ingresos de este sector constituyen la casi totalidad del valor agregado - en lo que se asemeja a la artesanía -, de modo que su nivel de vida sólo podrá crecer si se eleva su rendimiento.

c) Otras prioridades de creación tecnológica

i) Sectores o problemas en que no existe investigación a escala significativa en los países avanzados o en los cuales las tecnologías en uso mundial son inadecuadas, cuando corresponden a actividades económicas de importancia para la región y se presume fundadamente que existen posibilidades de lograr avances significativos. Al respecto cabe mencionar nuevamente el caso de la explotación de yacimientos de minerales, cuyo estudio ha iniciado la OCDE. Asimismo se han expresado opiniones de que esta situación es particularmente aplicable a la explotación minera;

/ii) La investigación

ii) La investigación orientada a encontrar nuevos usos para recursos naturales que han sido sustituidos por productos sintéticos o que están en competencia con recursos que abundan en los países industriales (lo que da lugar a la llamada contrainvestigación para impedir o reducir su sustitución futura), es asimismo un sector de alta prioridad;

iii) La investigación de recursos naturales y su explotación también son áreas en las que predomina el cambio tecnológico impulsado por la "oferta" y que requiere un importante esfuerzo de investigación. En muchos casos son temas que no interesan a los países desarrollados porque esos recursos no existen en dichos países y, aún cuando la explotación en las naciones en desarrollo está en manos de empresas extranjeras, éstas no realizan un esfuerzo de investigación importante y se conforman con extraer y vender la materia prima con altos márgenes de utilidad. El creciente riesgo de expropiación, por lo demás, contribuye a desalentar cualquier inversión orientada a reducir costos de producción.

En este rubro se incluye también la investigación orientada a la exploración, explotación y nuevos usos de recursos naturales que tienen un alto valor económico potencial. Tal es el caso, por ejemplo, de los recursos del mar en aquellos países que poseen un extenso litoral, y de la industria forestal y sus derivados en las naciones que cuentan con apreciables reservas o condiciones favorables para la plantación de bosques.

iv) Es indiscutible la prioridad de algunos sectores sociales cuyo dinamismo proviene fundamentalmente de los programas de gobierno. En este caso el incentivo al cambio tecnológico reside en dichos programas y la oferta tecnológica promovida desde institutos y laboratorios vinculados - aunque en ningún caso como dependientes - al sector respectivo, genera la demanda correspondiente. Estos sectores reúnen condiciones especialmente favorables para la cooperación regional e internacional, por coincidir prioridades compartidas con una menor significación de los conflictos de intereses y con mayores facilidades para la difusión internacional del conocimiento técnico.

/La construcción

La construcción de viviendas, los programas de salud (nutrición, vacunas, mejoramiento de condiciones sanitarias, etc.) son ejemplos destacados. Cabe hacer mención especial de la investigación educativa, como instrumento indispensable para idear técnicas pedagógicas aplicables a situaciones de educación generalizada con recursos escasos, aprovechar los medios de información y mejorar la enseñanza en todos los niveles, con miras a promover la creatividad y el espíritu crítico tan indispensables para un proceso innovativo.

A este respecto, cabría indicar por ejemplo la necesidad de comparar la tradición creativa que en diversos países de la región se ha desarrollado en el campo de la biología y la medicina, con la inclinación de los ingenieros a ser principalmente "operadores". Sin duda han contribuido a esta evolución factores de motivación, el libre acceso al conocimiento en el campo biológico y médico en contraste con las restricciones a su transferencia en las áreas tecnológicas, y el predominio, en un caso, del catedrático-investigador, en tanto que en el otro la mayor influencia la ha ejercido el profesional práctico. Sin embargo, es necesario estudiar estos problemas mucho más a fondo si realmente se pretende convertir la búsqueda del cambio en una actitud prevaleciente entre los profesionales que actúan en el campo tecnológico.

El establecimiento de una red de institutos de investigación educativa en América Latina, y su asociación con centros similares de los países avanzados tiene entonces indiscutible prioridad, con la ventaja de ser eminentemente no conflictivo.

v) Los problemas de contaminación ambiental han recibido atención creciente en los países industriales, y esta preocupación se ha extendido al Tercer Mundo, aunque con diferencias considerables de enfoque y acento. En cambio, la investigación encaminada a resolver problemas de la calidad de la vida tiene especial importancia en zonas en que aún existe pobreza y marginalidad económica, social y cultural. En ellas no basta construir determinada cantidad de metros cuadrados de vivienda; es necesario abordar, de manera

/más integral,

más integral, y en condiciones de escasez dramática de recursos, el problema más amplio del "habitat", para impedir la aparición de "ghettos" de diversos tipos. Se ha ido acuñando el término "tecnologías sociales" para identificar estudios de esta índole que en América Latina se hallan en estado incipiente y a los cuales deberá destinarse una mayor cuota de recursos en el futuro.

d) La investigación cooperativa en América Latina

La necesidad de acción cooperativa ha sido puesta de relieve en múltiples secciones de este documento. Es en el campo de la investigación tecnológica donde tal colaboración resulta quizás más indispensable, dada la trascendencia del objetivo propuesto, cual es alcanzar un importante grado de capacidad autónoma de decisión en materia tecnológica, y la magnitud del desafío, si se le compara con el incipiente desarrollo alcanzado hasta la fecha por América Latina en el campo de la innovación autóctona y de la absorción real y selectiva de técnicas foráneas.

En párrafos anteriores se señalaron las diferentes formas en que puede producirse el progreso técnico, tanto desde el punto de vista del origen o promoción de la iniciativa, como de los agentes que participan y los canales que se utilizan. Esta diversidad se refleja inevitablemente en el campo de la investigación cooperativa, que puede comprometer a distintas instituciones, realizarse a nivel nacional, subregional o regional y orientarse al cumplimiento de una gran variedad de objetivos.

Es útil, a este respecto, considerar la experiencia acumulada por la Comisión Económica para Europa (CEPE) y la OCDE. En un trabajo preparado para un seminario internacional efectuado recientemente en Varsovia, la CEPE distingue los siguientes tipos de investigación cooperativa ^{8/}:

8/ CEPE, Organization, Financing and Management of Cooperative Research within and among OCDE Countries, junio de 1974.

- A. Cooperación en investigación industrial a nivel nacional:
- i) Cooperación entre departamentos de investigación y desarrollo de empresas que tienen intereses similares;
 - ii) Entidades de investigación industrial cooperativa que no tienen apoyo financiero del gobierno;
 - iii) Asociaciones de investigación con participación conjunta de gobierno e industria;
 - iv) Contratación o apoyo por parte de las empresas para investigaciones que se realizan en laboratorios universitarios, de gobierno o de las entidades señaladas en los numerales anteriores.
- B. Investigación aplicada cooperativa a nivel internacional:
- i) Empresas transnacionales
 - ii) Investigación cooperativa entre empresas
 - iii) Acuerdos bilaterales de investigación entre gobiernos
 - iv) Acuerdos multilaterales de investigación entre gobiernos
 - v) Acuerdos multilaterales de investigación promovidos y organizados por entidades intergubernamentales (por ejemplo, la OCDE).

Desde el punto de vista latinoamericano interesa, entre otras cosas, destacar el auge alcanzado en diversos países europeos por las asociaciones nacionales de investigación cooperativa con o sin apoyo gubernativo, modalidad que en América Latina podría propiciarse en acuerdos subregionales, con contribución financiera de los gobiernos respectivos, de instituciones internacionales de fomento y crédito y de los sectores productivos correspondientes.

En 1962 existían 380 laboratorios de investigación de este tipo en 12 países miembros de la OCDE, con un ingreso anual conjunto superior a cien millones de dólares. La mayoría de ellos funcionan en forma autónoma, pero vinculados al Estado a través de algún ministerio, y a su financiamiento contribuyen en proporciones

/variables el

variables el Estado y el sector productivo. Interesante al respecto es la legislación francesa, que establece que si en una rama industrial la mayoría de las empresas se pronuncia en favor de crear una asociación de este tipo, la participación en ella puede hacerse obligatoria para todas las empresas de dicha rama de actividad, con la consiguiente contribución financiera.

Las actividades de tales asociaciones incluyen tanto proyectos de investigación como la prestación de diversos servicios de información, difusión, capacitación, elaboración de especificaciones y normas, búsqueda de materias primas, etc. La investigación propiamente tal se centra naturalmente en materias de interés común, y se evitan los temas en que puedan surgir conflictos de intereses.

Por otra parte, en otro estudio realizado por la Secretaría de la CEPE ^{9/} se distingue entre formas básicas de investigación cooperativa y niveles más elevados de cooperación. Incluye entre las primeras aquellas actividades que se refieren a la preparación, programación o ejecución conjunta de proyectos de investigación. Considera como "niveles más elevados" la cooperación entre gobiernos, entre empresas, o entre ambos para la realización integrada de las etapas sucesivas antes enunciadas. Señala que dadas las dificultades y obstáculos inherentes a la colaboración en este campo, no deben intentarse esfuerzos integrados mientras no se haya logrado abordar con éxito un conjunto de proyectos de cooperación básica o elemental.

La fase más importante de la cooperación es, sin duda, la ejecución conjunta de proyectos, sea mediante división de tareas entre grupos separados de investigación, sea a través del establecimiento de un grupo único formado por expertos provenientes de distintas instituciones. El estudio citado señala que este última

9/ CEPE, "A Study on Forms of Cooperative Research: The Experience of West European Countries", agosto de 1974.

modalidad tiene la ventaja de facilitar un enfoque multidisciplinario y de promover un mayor contacto entre las empresas y la infraestructura científico-tecnológica. Es interesante destacar también que las formas de cooperación indicadas han tenido un mayor desarrollo relativo en las naciones industriales pequeñas de Europa occidental.

La prioridad que dicho estudio reconoce a iniciativas simples de cooperación, obedece a la comprobación de que la acción multilateral que abarca a diversos países y empresas genera problemas tan complejos de programación, conciliación de objetivos e intereses contrapuestos, responsabilidad y participación en la ejecución del proyecto y acceso a los resultados de la investigación, que el proceso de toma de decisiones se torna excesivamente lento y complicado. (Se señala un promedio de tres años para las fases de planificación y concertación de acuerdos en la Comunidad Económica Europea.)

De todo lo anterior se deduce que es necesario seleccionar con cuidado y realismo formas y temas que permitan promover un esfuerzo sostenido y cada vez mayor de investigación cooperativa con un máximo de probabilidades de éxito.

Las referencias a la experiencia europea que anteceden no pretenden, en modo alguno, sugerir que procede reproducirla en América Latina. Su objeto es mostrar las dificultades y complejidades inherentes a la investigación cooperativa, con el fin de que en la región el problema se encare con el debido realismo.

Debe tenerse en cuenta, además, que las naciones europeas tienen algunas ventajas en esta materia si se las compara con América Latina. En efecto, pese a una adhesión formal a la idea de cooperar, la actitud latinoamericana prevaleciente tiende a ser más individualista, y la distancia y otras barreras geográficas dificultan el trabajo conjunto en la región. Los países europeos han alcanzado indudablemente una mayor claridad de objetivos y un conocimiento más cabal de lo que pueden aportar y recibir a través de la cooperación. De manera más concreta, la investigación

/cooperativa requiere

cooperativa requiere el desplazamiento de profesionales entre países, lo que obliga a resolver urgentemente problemas como el reconocimiento recíproco de títulos y grados y la adecuación de la legislación de seguridad social y de las normas sobre remuneraciones y licencias a situaciones en que parte de la labor habitual se desarrolla fuera de las fronteras del propio país.

E. EL DESARROLLO DEL SECTOR "TRADICIONAL" Y LA IMPORTANCIA
DE LA ASISTENCIA TECNICA Y DE LOS SERVICIOS
DE EXTENSION

En párrafos anteriores del presente documento se ha señalado que la mayor parte de la literatura sobre cambio tecnológico y las discusiones que tienen lugar en distintos foros internacionales se refieren, explícitamente o no, a la industria manufacturera mediana y grande, y en definitiva tratan de determinar la estrategia de desarrollo más adecuada para el "sector moderno" de la economía.

Se ha dicho también que, a fines de siglo, aun suponiendo una tasa elevada y sostenida de crecimiento de ese sector no inferior al 8 por ciento anual, sólo absorberá para el conjunto de América Latina alrededor del 45 por ciento de la población activa, lo que significa que - descontando un 10 por ciento de empleados públicos - otro 45 por ciento seguirá laborando en los sectores tradicionales de baja productividad. En otros términos, el crecimiento dinámico del sector "de punta" de la región no será capaz, en el curso de las dos próximas generaciones, de resolver de manera satisfactoria problemas tan prioritarios del desarrollo como son la distribución del ingreso y el empleo. Naturalmente, si se analizan casos individuales se presentan situaciones muy diversas, pues en unos pocos países estas previsiones conducen a cifras bastante más satisfactorias, lo que a su vez significa que en el otro extremo subsistirán situaciones en que la realidad será sensiblemente más desfavorable que los promedios utilizados aquí con fines de ilustración.

En suma, el sector moderno es importante y aun puede estimarse decisivo. Acelerar su desarrollo y adecuarlo a las necesidades de las naciones latinoamericanas es una tarea necesaria, pero dista mucho de ser suficiente, especialmente si se tienen en cuenta que una mejor distribución del ingreso y un aumento de las oportunidades de empleo son objetivos fundamentales del desarrollo.

/Es menester

Es menester, pues, analizar los demás sectores de actividad económica y determinar las políticas y mecanismos requeridos para elevar su productividad y nivel de vida, proceso que envuelve también un constante cambio tecnológico y que requiere recursos humanos y financieros seguramente mayores que los que se destinen a promover el progreso del sector "moderno".

En la agricultura, la pequeña industria fabril, la artesanía, la pequeña minería y otras actividades análogas, el problema no es, por cierto, el acceso a la tecnología mundial ni la negociación de contratos de licencia. Se trata fundamentalmente de difundir en dicho sector tecnologías ya conocidas y a menudo utilizadas en el propio país; determinar qué rubros de producción pueden, con ajustes adecuados, enfrentar la competencia de los productos del sector moderno en expansión; cuáles han de reorientarse dentro de la misma rama en que se hallan actualmente, aprovechando capacidad técnica y material instalada y, en fin, quiénes tendrán que cambiar de actividad.

Educación complementaria, capacitación en materia administrativa y financiera, comprensión y manejo de los mecanismos de mercado, canales y condiciones especiales de acceso al crédito son, en el sector tradicional de la economía, problemas de carácter fundamental previos a un esfuerzo de cambio tecnológico. En esta área, a su vez, los problemas de normas y control de calidad tienen especial gravitación. El hecho de que es en este sector donde más escasea la capacidad empresarial, apunta claramente a la responsabilidad pública de sentar las bases de un mayor progreso ulterior a través de programas que aborden problemas como los enunciados, destinando a ello recursos concordantes con la trascendencia de la tarea y, sin duda, muy superiores a los de cualquier programa de esta índole emprendido hasta la fecha en América Latina.

No todo, sin embargo, debe esperarse del Estado. El sector de la pequeña industria que fabrica bienes intermedios tiende a ligarse por vía de la subcontratación a empresas del sector "moderno",

/para el

para el cual fabrica piezas y componentes. En esta situación, la empresa más avanzada ejerce presión sobre la firma pequeña e induce cambios de organización y calidad y en los procesos técnicos, además de asegurarle mercado y darle apoyo financiero. Es de la mayor importancia estimular este tipo de relación, que está en la línea de la tendencia actual a la división del trabajo en la industria, como lo prueba el caso del Japón. La implantación, mencionada en otro párrafo, de impuestos al valor agregado en reemplazo de los tributos a la compraventa que se aplican por igual a todas las transacciones es, a vía de ejemplo, una política adecuada a esta finalidad.

Algo similar sucede con los servicios de mantención y reparación que, en proporción importante, trabajan para la industria manufacturera, y que tienden a absorber una cuota relativamente alta del empleo artesanal (31.8 por ciento en el Ecuador) ^{10/}.

Otras medidas que requieren atención prioritaria son la habilitación de "parques industriales" complementados con servicios comunes de laboratorio, pruebas de calidad, realización de determinadas operaciones, uso de máquinas especiales y experimentación con prototipos, pueden crearse servicios de asistencia técnica que se encarguen de hacer un prediagnóstico del problema que afecta a una empresa, para referir a esta a un taller de reparaciones, laboratorio, firma de ingenieros o instituto de investigación, si el caso lo requiere. Este conjunto de actividades y la asociación entre pequeños productores para fines de abastecimiento y de comercialización de sus productos se facilita enormemente mediante la concentración espacial de las empresas en los parques o aglomeraciones de industrias.

10/ Víctor Tokman, Ingresos, tecnología y empleo en la industria del Ecuador, op. cit.

Para desarrollar programas de este tipo a escala y con orientaeión adecuadas, es indispensable crear servicios especializados de extensión, capacitación y asistencia técnica y tener presente la realidad particular del sector respectivo en la formulación de políticas económicas y sociales y de los planes nacionales de desarrollo.

De acuerdo a lo expresado anteriormente, esta argumentación se aplica también al sector agropecuario. Es complejo y variado el conjunto de factores que retardan su progreso, de manera que no se tendrá éxito en una política tendiente a mejorar el destino de este sector a menos que sea posible enfrentar de manera conjunta y simultánea los problemas de integración cultural, educación, capacitación, asistencia técnica y extensión, investigación tecnológica y difusión de sus resultados, y formación de los profesionales y técnicos que tan magna empresa requiere. Estos programas deberán localizarse en zonas geográficas limitadas y podrán abarcar gradualmente las diversas zonas campesinas del país, de conformidad con la disponibilidad nacional de recursos.

F. LA EVALUACION DE LA TECNOLOGIA

El debate público, las iniciativas de los gobiernos y el aporte de los estudiosos del Tercer Mundo en materia de ciencia y tecnología, han coincidido en su preocupación por encontrar formas para utilizar de manera más adecuada el inmenso caudal de conocimiento científico y tecnológico acumulado, para mejorar lo más rápidamente posible las condiciones de vida de los pueblos y erradicar la pobreza que aún prevalece en extensos sectores de la tierra.

Análogo es el enfoque y propósito del presente documento. No puede, sin embargo, dejar de reconocerse que así como existe conciencia cabal acerca de la participación preponderante que la ciencia y la tecnología han tenido en el mayor bienestar material alcanzado por el hombre, se han levantado voces críticas y de alerta que han ido cobrando creciente significación.

Resulta inquietante comprobar que tales apreciaciones adquieren fuerza en los países industriales, en un momento en que las naciones

/en vías

en vías de desarrollo realizan dramáticos esfuerzos por aumentar su capacidad de absorber y crear tecnología, y tratan de acelerar un proceso de introducción de nuevas tecnologías que en su esencia tiene características muy similares al que se viene produciendo desde hace ya muchos decenios en los países avanzados, y que es justamente el que está siendo objeto de dudas y críticas de diversa índole.

No se crea, sin embargo, que la tendencia a cuestionar los méritos del avance tecnológico sea un fenómeno limitado exclusivamente a los países desarrollados. Desde luego, la "vuelta a la artesanía" preconizada en la India por Mahatma Ghandi fue la expresión tanto de una crítica de tipo ético y social, como del desaliento que debe de haberle producido la comprobación de que aquélla tan deslumbrante arma del hombre contemporáneo no lograría mejorar significativamente, sino en plazos muy largos, el nivel de vida de su pueblo.

Los efectos negativos del avance tecnológico en la sociedad contemporánea que se mencionan con mayor frecuencia incluyen los aspectos siguientes, cuya significación real y efecto psicológico es imposible desconocer ^{11/}.

- a) La acumulación de armamento cada vez más mortífero y, en especial, la amenaza de destrucción nuclear;
- b) La ruptura del equilibrio ecológico y ambiental a través de la contaminación y de los desechos de diferente naturaleza;
- c) El agotamiento gradual de los recursos naturales no renovables;
- d) El desequilibrio entre el avance tecnológico y el progreso social del ser humano, pues en tanto que el control del hombre sobre la naturaleza se ha multiplicado de manera espectacular, no se advierte progreso significativo en su capacidad para convivir en paz y justicia;

^{11/} François Netman, "Society and the Assessment of Technology", OCDE, 1973.

e) La utilización de la ciencia y la tecnología como instrumentos de poder, fenómeno que se manifiesta de diversas maneras y que ha contribuido a dar un cariz apasionado al debate sobre las empresas transnacionales.

Por otra parte, se tiende a reconocer que el efecto global del cambio tecnológico arroja un balance netamente favorable si se consideran factores tan esenciales como los índices de nutrición, educación, vivienda, esperanza de vida al nacer, etc.

En síntesis, la controversia ha ido desembocando en la convicción de que es necesario evaluar el efecto de la tecnología en el medio social en su forma más amplia y ejercer algún tipo de control sobre el cambio tecnológico futuro.

Naturalmente, el concepto de evaluación tecnológica puede definirse de diversas maneras, de acuerdo al alcance que se le quiera dar. Así, hay quienes lo entienden como una ampliación del análisis de costo-beneficio para tomar en cuenta determinados efectos indirectos de la tecnología, en tanto que concepciones más ambiciosas lo plantean como "un análisis global de su impacto social" o como el estudio de los "sistemas técnico-sociales". Es en este último marco que se sitúan las observaciones contenidas en este párrafo.

En todo caso, cualquiera que sea la definición que se adopte, es necesario precisar el período de tiempo futuro que se considerará y la amplitud de los efectos secundarios o repercusiones que se estimarán pertinentes al análisis.

Por otra parte, se ha dedicado un esfuerzo considerable al desarrollo de metodologías aplicables a uno u otro concepto de evaluación tecnológica. Es así como se ha experimentado con el conocido método Delphi de consulta a expertos, se han elaborado "mapas de consecuencias sociales clasificadas y jerarquizadas" según ciertos criterios previamente elaborados, se han construido matrices de factores útiles para la evaluación del efecto de una tecnología determinada y de sus múltiples interrelaciones y, por fin, se ha intentado comparar efectos reales o previsibles con algún modelo ideal deseable.

/Desde un

Desde un punto de vista más práctico, cabe citar los estudios experimentales sobre la materia que ha realizado la Academia Nacional de Ingeniería de los Estados Unidos, como asimismo una investigación contratada por la Oficina de Ciencia y Tecnología de dicho país, los que tienen en común la tentativa de definir un conjunto de pasos o etapas sucesivas que permitan plantear el problema, identificar áreas en que se producen efectos significativos, elaborar criterios para evaluar dichos efectos y revelar opciones de decisión y acción. Por su parte, el Ministerio de Comercio Internacional e Industria del Japón ha elaborado una metodología de evaluación tecnológica en el marco del plan de desarrollo industrial para el decenio de 1970, que sería aplicada por el citado Ministerio.

Estas iniciativas corresponden a un esfuerzo de sistematizar para proyectos específicos el cálculo de costo-beneficio en términos sociales, más que el concepto de una evaluación global del efecto de la tecnología moderna en la calidad de la vida, el medio ambiente físico, las reservas de recursos naturales y la evolución cultural del hombre.

Considerando el problema desde este último punto de vista ¿qué deben hacer los países latinoamericanos? Primero, es natural que traten de evitar los efectos desfavorables de la tecnología observados en el ámbito mundial, y de aprovechar así la experiencia de los países desarrollados. Sin embargo, esto a su vez significa determinar previamente cuáles efectos de la tecnología deben considerarse inconvenientes desde el punto de vista de las naciones en vías de desarrollo, complejo tema que requiere sin duda un esfuerzo adicional de análisis antes de que pueda llegarse a un consenso, o al menos a un conjunto de criterios aplicables a los diversos casos que se presentan en el Tercer Mundo.

En definitiva, la evaluación de tecnología tiene que realizarse concretamente frente a casos específicos o, en todo caso, en razón de la necesidad de formular determinadas políticas en este campo.

/En consecuencia,

En consecuencia, los criterios generales que puedan desarrollarse de acuerdo a lo señalado deberán integrarse al análisis de los efectos directos - principalmente de tipo económico - que sirven de base a los cálculos de costo-beneficio actualmente en boga, para constituir un proceso único de evaluación.

Finalmente, no cabe duda de que el hecho de que no se haya logrado aún encontrar una solución satisfactoria al complejo problema de la evaluación tecnológica, no puede aplazar las decisiones que continuamente corresponde tomar en este campo, en función del desarrollo social y económico de cada país. En cada instante se utilizarán en la evaluación los criterios e instrumentos disponibles y respecto de los cuales haya acuerdo suficiente.

Por otra parte, se deberá seguir atentamente la evolución de los estudios y el pensamiento sobre esta materia en el resto del mundo, e inducir a científicos sociales latinoamericanos a abordar estudios similares desde el ángulo de la cultura y de los problemas sociales y económicos de América Latina. En este aspecto puede corresponder un importante papel de liderazgo a los organismos internacionales de la región que desarrollan actividades en ciencia y tecnología. Se trataría, en primer término, de reunir y sintetizar los estudios y avances logrados en los países industriales, identificar áreas que desde el punto de vista latinoamericano requieren consideración prioritaria y abordar los estudios correspondientes. Por último, será necesario convocar a reuniones internacionales que, sobre la base de una elaboración previa como la aquí sugerida, inicie en la región un debate sistemático de esta delicada materia.

IV. LA ACCION DE LOS ORGANISMOS INTERNACIONALES

A. SINTESIS DE LA ACCION DESARROLLADA

El cambio tecnológico y los factores que lo condicionan han sido un tema arduamente debatido por los organismos internacionales en documentos, seminarios, reuniones de expertos y conferencias; esto ha originado una corriente de pensamiento que ha ido evolucionando desde sus primeras postuladas hasta nuestros días. Parte de lo que han hecho algunos organismos internacionales en la materia la encontraremos en las siguientes líneas.

1. Sistema de las Naciones Unidas

En el año 1959 la Asamblea General de las Naciones Unidas dio los primeros pasos en esta materia por intermedio de la resolución 1429 (XIV) relativa a las posibilidades de una mayor expansión de los contactos internacionales y de un mayor intercambio de conocimiento y de experiencia en materia de ciencia aplicada y tecnología. Luego, a través de la resolución 1713 (XVI) de diciembre de 1961, pidió al Secretario General que preparara un informe que incluyera los siguientes puntos:

- Un estudio de los efectos de las patentes en la economía de los países subdesarrollados
- Un estudio de la legislación de patentes en determinados países desarrollados y subdesarrollados, sobre todo en lo que se refiere al régimen aplicado a las patentes extranjeras
- Un análisis de las características de la legislación sobre las patentes de los países subdesarrollados a la luz de los objetivos del desarrollo económico, habida cuenta de la necesidad de asegurar la rápida absorción de nuevos productos y técnicas y la elevación del nivel de productividad de sus economías

/- Una recomendación

- Una recomendación sobre la conveniencia de celebrar una conferencia internacional a fin de examinar los problemas relativos a la concesión, la protección y el uso de patentes, teniendo en cuenta las disposiciones de las actuales convenciones internacionales y las necesidades especiales de los países en desarrollo, y utilizando para ello la organización que posee la Unión Internacional para la Protección de la Propiedad Industrial. (Esta es una de las primeras resoluciones de la Asamblea General que enfoca el problema de transferencia tecnológica de una manera específica.)

La preocupación por el problema tecnológico se reflejó posteriormente - entre otras - en las resoluciones 1935 (XVIII) sobre la función de las patentes en la transmisión de la tecnología a los países en vías de desarrollo, del 11 de diciembre de 1963, y la resolución 2091 (XX) sobre la transmisión de la tecnología a los países en desarrollo, del 20 de diciembre de 1965. Por otra parte, en una resolución aprobada el 24 de octubre de 1970, la Asamblea General declaró que "La comunidad internacional debe hacer frente al resto de la era actual de oportunidades sin precedentes ofrecidas por la ciencia y la tecnología, a fin de que los países desarrollados y en desarrollo puedan compartir equitativamente los adelantos científicos y técnicos, contribuyendo así a acelerar el desarrollo económico en todo el mundo", y su resolución 2821 (XXVI) del 16 de diciembre de 1971 trató de la transmisión de conocimientos tecnológicos, incluidos los conocimientos prácticos y las patentes.

Por otra parte el Consejo Económico y Social, a raíz de la celebración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo (Ginebra, 1963) estableció el Comité Asesor sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo. El trabajo de este Comité asumió la forma de un Plan de Acción Mundial para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo, preparado en el período

1965-1970 e incorporado a comienzos de 1971 a la Estrategia Internacional de Desarrollo para el Segundo Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo; el objetivo de este plan es proporcionar un marco para que los países desarrollados y en desarrollo, así como el sistema de Naciones Unidas enfrenten el problema tecnológico de manera conjunta; un capítulo de este documento es justamente el Plan de Acción Regional para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina (ACAST). Sin embargo, la mayor contribución al estudio y solución del problema de desarrollo tecnológico que enfrentan los países desarrollados la ha hecho las Naciones Unidas a través de organismos especializados como la UNESCO y la ONUDI.

a) La UNESCO a través de la División de Política Científica, Programación y Financiamiento, ha prestado asistencia técnica a los países miembros en la determinación de políticas que pueden conducir a innovaciones en el desarrollo. Su actividad ha estado dirigida primordialmente a la creación y orientación de los mecanismos que rigen el sistema científico. Ha sido una de las propulsoras de la creación de los consejos nacionales de investigación científica y tecnológica, que se han dedicado a la planificación y promoción del conocimiento científico y técnico y que en algunos países cumplen además funciones asesoras para la formulación de política científica y tecnológica. En América Latina se ha complementado su acción con la creación de la Oficina Regional, con sede en Montevideo.

En el año 1965 la UNESCO organizó en Santiago de Chile - con la cooperación de la CEPAL - la Conferencia sobre la aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina, cuyas conclusiones significaron un gran aporte al estudio y conocimiento del problema tecnológico de la región. Desde esa fecha hasta hoy ha propiciado numerosas conferencias y seminarios de dirigentes de política científica y tecnológica, y para diciembre de 1974 tiene

/programada la

programada la IV Reunión de la Conferencia Permanente de dirigentes de los Consejos Nacionales de Política Científica y de Investigación de los Estados Miembros de América Latina, en la cual examinará:

- La evolución reciente de la política científica nacional, con especial mención de los incentivos y mecanismos para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en los países de América Latina
- La identificación de los factores comunes que a nivel regional inhiben el desarrollo armónico de la ciencia y la tecnología en los países de América Latina, y los medios que pueden corregir esta situación
- Los temas y mecanismos de la cooperación internacional en materia de política científica y de investigación en América Latina.

Por medio de la serie de documentos "La política científica en América Latina", ha proporcionado a los encargados de la investigación y del desarrollo científico en los países, informaciones sobre las políticas científicas que cada país aplica; estas descripciones de política se han basado en estudios por países en los cuales se ha tenido presente, entre otros aspectos, la originalidad de los métodos empleados en la planificación y la ejecución de la política científica nacional, experiencia práctica adquirida en este campo y grado de desarrollo social y económico alcanzado por el país. Su Conferencia Intergubernamental para el Establecimiento de un sistema Mundial de Información Científica (UNISIST) muestra la preocupación de la UNESCO por crear un adecuado sistema de información de esa índole, definida como la información necesaria para el progreso de la ciencia básica y aplicada y la tecnología. Sin embargo, este organismo no ha tenido participación en el estudio del cambio técnico en el plano sectorial, ya que su principal preocupación es el fortalecimiento de la infraestructura científica a fin de entregar el personal capacitado y los instrumentos de política necesarios para el desarrollo tecnológico integral.

/b) La ONUDI

b) La ONUDI fue creada con el objeto de promover y acelerar la industrialización de los países en desarrollo y coordinar las actividades de las Naciones Unidas en el campo del desarrollo industrial; realiza estas funciones a través de actividades de asistencia técnica, investigación, reuniones de grupos de expertos, seminarios, capacitación de personal, etc. Ha efectuado importantes estudios sectoriales que han contribuido al conocimiento mundial, y a través de una serie de documentos - que analizan diversos factores relacionados con la transferencia de tecnología - ha entregado metodologías adecuadas para que los países subdesarrollados puedan enfrentar satisfactoriamente las negociaciones sobre adquisición de insumos tecnológicos.

En su sede en Viena, la ONUDI ha establecido el Servicio de Información Industrial (SII), que proporciona asistencia práctica a los países en desarrollo al responder, sin costo alguno, sus preguntas sobre problemas de la industria; el Servicio puede ser utilizado por funcionarios y personal técnico de entidades públicas o privadas relacionadas con el desarrollo industrial. El Servicio de Información Industrial mantiene asimismo un registro de consultores especializados en desarrollo industrial cuyos servicios pueden solicitar los países en desarrollo.

A través de su Servicio de Promoción Industrial (SPI), la ONUDI aprovecha también las ferias industriales y comerciales para activar los contactos entre los hombres de negocios de los países en desarrollo y los de las naciones industriales; en las ferias se establecen centros del SPI y los hombres de empresa los utilizan a fin de plantear allí su interés especial en algún proyecto, sus necesidades y el tipo de contraparte con el que les agradaría entrar en contacto.

2. Organismos regionales

También los organismos internacionales de carácter regional han hecho un significativo aporte al estudio de los problemas del desarrollo tecnológico. A continuación se reseña parte de lo que han realizado en este campo algunos de esos organismos.

a) La Organización de los Estados Americanos (OEA) es una de las instituciones que mayores contribuciones ha efectuado al estudio y solución del problema tecnológico en América Latina. Realizó en Brasilia en 1972 la Conferencia Especializada sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en América Latina (CACTAL), en la cual se expusieron los primeros resultados de estudios - entre otros - de diagnóstico de la potencialidad científica y tecnológica de la región, de los problemas que plantea la demanda tecnológica y del proceso de transferencia. La CACTAL examinó la amplia gama de factores que condiciona el progreso técnico, haciendo hincapié en la aplicación del conocimiento al desarrollo (sobre todo en aspectos como demanda, innovación y transferencia), analizó el efecto de las cláusulas restrictivas y estudió la posibilidad de crear un banco regional de patentes. En 1973 la OEA inició la aplicación de un proyecto piloto de transferencia de tecnología, que abarca aspectos como la centralización de las demandas de tecnología de los distintos sectores productivos, organización de un sistema de información sobre alternativas tecnológicas, evaluación de las tecnologías que han de adquirirse, fortalecimiento del poder de negociación, etc.

La OEA ha participado en la organización de seminarios metodológicos sobre la planificación de la ciencia y la tecnología; el último de ellos ^{1/} se efectuó en Caracas en mayo de 1974 y alguna de sus conclusiones fueron las siguientes:

^{1/} OEA, Tercer Seminario Metodológico sobre la Planificación de la Ciencia y la Tecnología, Informe final, mayo de 1974.

- La investigación científica y tecnológica debe buscar su propio camino y rescatar los conocimientos tecnológicos autóctonos de quienes realizan la práctica productiva.
- Debe enfocarse el problema tecnológico considerando no sólo los factores económicos, sino también los científicos, sociales, políticos y culturales.
- Los órganos centrales de política científica y tecnológica han sido creados dentro de un marco restringido y su estructura interna, ubicación institucional, composición y funciones no se han adecuado al papel que deben tener dentro del desarrollo científico y tecnológico, de modo que es preciso reorganizar y reubicar estos órganos dentro de un esquema más adecuado a sus funciones.
- Se debe intensificar la investigación a fin de elaborar una metodología que permita determinar áreas prioritarias en materia de ciencia y tecnología.

Por otra parte, la OEA ha publicado una amplia documentación que abarca gran parte de los factores que condicionan el desarrollo científico y tecnológico y que permite formarse una imagen de la situación en este campo en América Latina.

b) La Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (ALALC) ha tratado la variable tecnológica en forma explícita solamente en el último tiempo; anteriormente, si bien realizó valiosos aportes al desarrollo y al conocimiento industriales a través de estudios de determinados sectores, en éstos no se ha considerado la herramienta tecnológica en forma preponderante.

Las acciones futuras de la institución en materia de tecnología figuran en parte en el documento El desarrollo tecnológico zonal y la transferencia de tecnología, que forma parte del Plan de Acción de la ALALC para 1970-1980; el documento destaca que la ALALC destinará sus recursos a aquellos campos en los cuales tenga ventajas comparativas respecto al resto de los organismos que se encuentran

/trabajando en

trabajando en la materia, para no duplicar esfuerzos; esta política tecnológica se basaría fundamentalmente en estudios sectoriales de comercialización de tecnología, dado su amplio contacto con los empresarios de los países de la región y con las asociaciones regionales de sectores productivos. Este plan de acción incluiría:

- i) Una alternativa mínima, principalmente destinada a suplir la falta de información y asistencia técnica orientada hacia la comercialización de tecnología;
 - ii) Una alternativa intermedia orientada a establecer medios, procedimientos y mecanismos de coordinación y cooperación para lograr el desarrollo tecnológico de la región; para este cometido es necesario efectuar estudios de diagnóstico sectoriales y promover disposiciones y mecanismos que permitan fomentar la producción, transferencia, demanda y aplicación de tecnología, fundamentalmente en un clima de coordinación y cooperación entre los países de la región.
 - iii) Una alternativa máxima basada en la promoción de la integración tecnológica, a través de la constitución de un mercado regional de tecnología, para lo cual se crearía el marco institucional, legal y reglamentario requerido; la integración tecnológica se entiende como integración de objetivos, instrumentos de financiamiento y recursos, y trae consigo el tratamiento de la tecnología como bien comerciable o mercadería.
- c) La Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC) propició uno de los principales aportes que se han hecho para la solución del problema tecnológico, cual fue la aprobación por parte de la Comisión del Acuerdo de Cartagena de la Decisión 24 sobre régimen común de tratamiento de los capitales extranjeros y sobre marcas, patentes, licencias y regalías, en diciembre de 1970. Esta Decisión 24 tiene artículos (18 al 26) que tratan del insumo tecnológico en forma explícita y a la que se ha hecho frecuente mención en este trabajo.

/Después de

Después de la aprobación de la Decisión 24, la Junta ha seguido trabajando en la materia y uno de sus últimos logros es la Decisión 85, que se refiere a diversos aspectos de la formulación de normas de propiedad industrial (patentes de invención, dibujos y modelos industriales, marcas) y la Decisión 86, que es un proyecto de desarrollo tecnológico en la metalurgia del cobre y que aprueba el proyecto sobre tratamiento de los minerales oxidados de cobre por lixiviación con ácido sulfúrico y cementación con chatarra de fierro, en el cual están interesados Perú y Bolivia.

En la actualidad, la JUNAC está empeñada en un programa tendiente a lograr la integración científica y tecnológica de la región. Busca incorporar los beneficios del cambio técnico a todos los países de la región, no sólo como una necesidad para alcanzar objetivos de desarrollo económico y social, sino además como oportunidad para fomentar la integración subregional en sectores sociales, económicos y tecnológicos. Finalmente, en el décimotercer período de sesiones de la Comisión, que tuvo lugar en Lima, se dieron los fundamentos para una política subregional de desarrollo tecnológico que abarca aspectos como importación y asimilación de tecnología, creación y adaptación de conocimientos y organización de un sistema de información técnica, y analiza además la necesidad de buscar áreas prioritarias de desarrollo tecnológico.

La enumeración anterior está lejos de ser exhaustiva, y no refleja de modo alguno la contribución relativa que, en términos de recursos humanos y financieros, han efectuado los diversos organismos internacionales en este campo. Desde luego, no incluye el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Corporación Andina de Fomento y demás instituciones de financiamiento, pese a la valiosa contribución del PNUD y a que el BID, por ejemplo, ha comprometido su apoyo a algunos proyectos de gran envergadura iniciados recientemente. Tampoco se ha considerado la labor de entidades sectoriales

/como la

como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) o de instituciones como el INTAL, que se han destacado por la realización de diversos estudios especializados.

Si bien el análisis de lo obrado apunta a un gran número de iniciativas y a cierta duplicación de esfuerzos, no es menos cierto que revela ciertas vocaciones preferentes. En efecto, la UNESCO y la OEA, cuya acción ha sido la más variada e intensa, se han destacado particularmente en el campo del diagnóstico y de las bases para la formulación de la política científica y tecnológica. En el aspecto operativo, han sobresalido en el refuerzo de la infraestructura científica y tecnológica. Por su parte, la JUNAC, la ONUDI, la UNCTAD y la reciente actividad interamericana promovida por los cancilleres, han orientado en mayor medida sus esfuerzos al campo de la transferencia de tecnología, materia en la cual también le ha cabido creciente participación a la OEA, especialmente después de la CACTAL. Dentro de este cuadro, y a nivel de organismos regionales, no cabe duda de que compete principalmente a la CEPAL y el ILPES lograr una integración más plena de la ciencia y la tecnología a las políticas y la planificación del desarrollo económico y social, materia que, por cierto, interesa a otras instituciones, pero que es responsabilidad esencial de los dos organismos señalados.

En todo caso, y sin pretender deducir de ello ningún tipo de división rígida de funciones, no cabe duda de que lo anterior permite pensar en establecer algunas pautas y orientaciones para una futura coordinación y división del trabajo entre los organismos internacionales que, desde una u otra perspectiva, incluyen la ciencia y la tecnología entre sus áreas de interés.

Cabría, señalar además que sería oportuno hacer un inventario de los estudios y programas realizados por las instituciones internacionales en ciencia y tecnología, con el objeto de conocer la situación real en esta materia, vista desde el ángulo de las funciones y responsabilidades de estas instituciones.

/B. ALGUNOS PROYECTOS

B. ALGUNOS PROYECTOS EN EJECUCION

Resulta de interés hacer, a continuación, breve referencia a algunos proyectos específicos que se encuentran en pleno desarrollo y que revisten interés particular por su naturaleza u orientación.

1. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA

Este Programa, creado por Resolución CIC-14/68 en la Quinta Reunión del Consejo Interamericano Cultural celebrado en Maracay, constituye el esfuerzo de mayor magnitud realizado hasta la fecha para contribuir con recursos internacionales al desarrollo de la infraestructura científica de América Latina. Por la vía de estudios básicos, acciones de refuerzo a centros científicos nacionales y, especialmente, financiamiento de "centros de excelencia" definidos como institutos de investigación de alto nivel y vocación regional, ha logrado éxitos significativos. La inquietud creciente de la región por los problemas del cambio tecnológico, analizados en profundidad en la CACTAL, culminaron con los acuerdos de Mar del Plata, en que se acordó modificar el programa regional, agregando un nuevo rubro de asistencia constituido por los llamados "proyectos especiales", orientados más directamente a la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo.

2. Proyecto IRDC/OEA denominado "de instrumentos"

Sugerido en 1971 en la reunión de consejos latinoamericanos de investigación celebrada en Lima, e iniciado con auspicio de la OEA y de la Corporación Internacional de Investigación y Desarrollo (IRDC) del Canadá, este proyecto reviste especial interés por estar concebido sobre la base de un conjunto de estudios nacionales que se están realizando en once países del Tercer Mundo. Se trata de efectuar un análisis empírico comparado de las políticas de desarrollo científico y tecnológico y de los instrumentos utilizados en su

/ejecución, con

ejecución, con el propósito de inferir un conjunto de conclusiones y recomendaciones sobre la materia. Tiene así este proyecto el mérito especial de estar estrechamente ligado a realidades nacionales concretas y de comparar situaciones que difieren sustancialmente entre sí.

3. Proyecto piloto de transferencia de tecnología de la OEA

Audaz en su concepción, este proyecto ha querido ensayar mecanismos a través de los cuales puede tener lugar la transferencia de tecnología con el fin de formular, sobre la base de la experiencia así acumulada, indicaciones concretas acerca de la mejor manera de formular un programa permanente de transferencia tecnológica.

La base de operación del proyecto ha consistido en establecer "puntos focales" de información y contacto en cada país participante, e identificar necesidades de tecnología.

Si bien se ha logrado reunir un centenar de casos, el éxito del proyecto ha sido limitado, en razón de la poca comunicación existente entre los organismos constituidos en puntos focales en cada país y los usuarios respectivos, y en general, por todas las limitaciones que se han señalado en este trabajo.

4. Grupo de trabajo para la cooperación interamericana en ciencia y transferencia de tecnología

La reciente Reunión Interamericana de Cancilleres dió origen a este grupo de trabajo que, reunido a su vez en Brasilia, concluyó que la acción interamericana en el campo de la ciencia y la tecnología debía estar orientada al cumplimiento de los siguientes objetivos principales: refuerzo de la capacidad latinoamericana de investigación y desarrollo, canalización de la potencialidad científica y tecnológica de los países que participaron en la reunión de ministros de relaciones exteriores, hacia la solución

/de los

de los problemas concretos de los países latinoamericanos y el mejoramiento de las condiciones en que se desenvuelve actualmente el proceso de transferencia de tecnología.

Como resultado de esta reunión se establecieron cuatro sub-grupos de trabajo encargados de programas necesarios y actividades apropiadas en los campos señalados, y los mecanismos institucionales adecuados para ello.

En suma, la reunión de Brasilia ha sugerido prioridades similares a las que se deducen de estudios de diversos organismos internacionales, y coincidentes también con preocupaciones centrales del presente documento.

5. Programa PNUD/UNESCO en Colombia

Es éste un ambicioso programa para abordar de manera integrada los problemas de educación, ciencia y tecnología. A través de él se otorga asistencia técnica al sector educativo y al Fondo Colombiano de Investigación Científica (COLCIENCIAS).

C. ACCION FUTURA

De esta somera descripción de las actividades que realizan algunos organismos internacionales en el ámbito tecnológico y científico, se desprende que hay una creciente preocupación, tanto en los organismos del sistema de las Naciones Unidas como en aquellos que tienen jurisdicción regional, por estudiar y llevar a cabo medidas que permitan a América Latina salir del relativo subdesarrollo tecnológico en que se encuentra y crear la infraestructura científico-tecnológica necesaria para poner la ciencia y el conocimiento técnico al servicio del desarrollo integral de la región.

Por otra parte, debido a la gran cantidad de factores que influyen en el desarrollo científico y tecnológico y que estudian diversos organismos, es indispensable un mayor intercambio de

/información, para

información, para que cada proyecto o estudio vinculado al problema tecnológico que se efectúe en la región sea conocido por el resto de los organismos a la brevedad posible. De esta manera, toda institución nacional o internacional tendría a su disposición, para sus proyectos, los resultados de los estudios que realizan los restantes organismos de América Latina.

Los organismos internacionales han hecho, sin duda, una contribución extremadamente valiosa en el campo de la ciencia y la tecnología en América Latina. A través de numerosos estudios, de reuniones internacionales como CASTALA, CACTAL, la Conferencia Permanente de Consejos Nacionales de Investigación, diversos proyectos de asistencia técnica, etc., han ayudado decisivamente a crear conciencia de los fenómenos científicos y tecnológicos y a que se les conozca mejor.

Sin embargo, es indiscutible que los esfuerzos realizados no han sido suficientes y que existe un vasto campo que requiere mayores estudios, e iniciativas de diversa naturaleza. El desarrollo alcanzado por el análisis latinoamericano en la materia hace pensar, sin embargo, en que en el futuro se debe hacer hincapié en las acciones necesarias para conseguir los objetivos propuestos, los plazos y recursos correspondientes y las formas concretas de cooperación regional e internacional que se precisan.

En este sentido pueden desempeñar un papel importante en el desarrollo de la creatividad propia de la región, y por consiguiente en un proceso de cambio tecnológico que contenga una mayor proporción de imitación, adaptación e innovación, los organismos internacionales de crédito, como el BID, el Banco Mundial y la Corporación Andina de Fomento. Ya se ha señalado en una sección anterior la posibilidad de que ellos destinen recursos a investigación tecnológica en América Latina y fomenten la participación de grupos latinoamericanos, tanto en esos trabajos como en la realización de estudios de factibilidad, preinversión, diseño, proyectos de ingeniería, etc.

/Al respecto

Al respecto cabe recordar el Plan de Acción para la innovación técnica en América Latina y especialmente los proyectos de innovación técnica elaborados por la Comisión Ejecutiva Permanente del Consejo Interamericano para la Educación, la Ciencia y la Cultura (CEPCIECC).

El estudio citado describe los proyectos de innovación técnica como "estudios que hagan posible seleccionar y definir la tecnología más adecuada en caso de nuevas inversiones, o que puedan tener por fin el mejoramiento de un producto o proceso en uso en una unidad productiva determinada. Los proyectos pueden incluir desde una evaluación y/o adaptación menor de una tecnología en uso, hasta el desarrollo completo de tecnologías originales. La característica común de todos los proyectos de innovación es que tienen como meta final una aplicación de los conocimientos en las unidades de producción ...". "Se entiende por innovación técnica el proceso de cambio de la actividad productora que se traduce en crear un nuevo bien o servicio, en mejorar la calidad de un producto o en reducir su costo." ^{2/}

La propuesta en referencia indicaba criterios para la selección de proyectos, como reducción del desempleo, solución de problemas sociales, desarrollo de agroindustrias, mejor aprovechamiento de materias primas, incremento de la exportación y creación de industrias de bienes de capital. Asimismo, establecía requisitos como existencia de un patrocinador nacional que contribuya a financiar el proyecto, ser de interés para más de un país de la región, presentar alto contenido técnico y capacidad para llevarlo a cabo. Por fin, insistía en que debían entenderse como antecedentes favorables para un proyecto el grado de participación en ellos de los países de menor desarrollo relativo y su aporte a la adecuación de la infraestructura tecnológica a las necesidades del sistema productivo.

^{2/} Patricio Rojas S., Presidente del CEPCIECC, Propositiones en torno a un Plan de acción para la innovación técnica en América Latina, OEA.

La ejecución de un programa de este tipo parece corresponder a las líneas de trabajo propias de un organismo crediticio de fomento al desarrollo. De ahí, entonces, que la iniciativa paralela o basada en una acción conjunta de entidades como las anteriormente citadas - mediante el establecimiento de un fondo especial y de los mecanismos operativos pertinentes - podría constituir un valioso aporte al progreso tecnológico en América Latina.

Desde otro punto de vista, los organismos internacionales que incluyen la ciencia y la tecnología entre sus campos de interés buscan nuevas prioridades para su acción futura. Ciertamente existe una amplia gama de programas en ejecución que, justificadamente, seguirán absorbiendo una importante proporción de recursos, a la vez que desde los propios países surgen con ritmo acelerado iniciativas que requerirán también apoyo considerable. Problemas nuevos, o perspectivas distintas para abordar problemas conocidos, constituyen también otra importante línea de trabajo. A la luz del análisis efectuado en las secciones anteriores, procede indicar algunos temas que, entre otros, merecen estudios, asistencia técnica u otras formas de cooperación, que pueden incluir la participación en ciertos mecanismos operativos. En el capítulo siguiente se considera por separado la aplicación del Plan Regional (ACAST) y el papel de la CEPAL y el ILPES.

a) Investigación educativa, que revele áreas importantes para el desarrollo de la ciencia y de la capacidad de promover o generar cambio tecnológico;

b) Revisión y adecuación de planes y programas de estudio a las necesidades del cambio tecnológico en lo que toca a la enseñanza de la ciencia, la educación técnica de nivel medio y superior - incluida la capacitación y la educación no formal en general - y la formación de científicos;

c) Mecanismos y modalidades para el establecimiento cooperativo de programas de educación continuada;

/d) Formas concretas

d) Formas concretas de lograr el desarrollo de capacidad científica mínima, identificando campos prioritarios y mecanismos de colaboración intrarregional;

e) Elaboración de criterios de prioridad para la investigación científica aplicada y la investigación tecnológica. Apoyo a programas concretos en este campo, particularmente a los que tengan carácter supranacional. Respaldo y participación en proyectos concretos de investigación tecnológica o de exploración de recursos naturales;

f) Estudio profundo de diversas políticas estatales y su adecuación a las necesidades del cambio tecnológico, tanto en el ámbito nacional como sectorial, considerando sus repercusiones en la región;

g) Análisis permanente de la evolución del progreso tecnológico mundial, por sectores y ramas de actividad económica, con particular acento en las economías de escala, el estudio empírico de la significación del efecto demostración en la estructura de la demanda del consumidor latinoamericano, etc.;

h) Desarrollo, y participación cuando proceda, en mecanismos ágiles y eficientes de información, difusión y comunicación de los agentes del cambio tecnológico entre sí, dentro de la región y con el resto del mundo. Apoyo a actividades experimentales, en especial en los países de menor desarrollo relativo;

i) Compatibilidad entre distintos estilos y estrategias de desarrollo y políticas de progreso tecnológico en el plano nacional. Asimismo, establecimiento de mecanismos y leyes que permitan lograr una mayor concordancia en las políticas tecnológicas en el ámbito subregional y regional;

j) Requisitos para el desarrollo de la infraestructura de la oferta tecnológica en el plano nacional y subregional, según el caso; Colaboración con proyectos de tipo sectorial, en especial los que envuelven cooperación entre dos o más países e incluyen a naciones de menor desarrollo relativo;

/k) Aumento de

k) Aumento de la productividad y del ingreso en la industria pequeña y artesanal, la pequeña minería y otras actividades similares, y relación del cambio tecnológico con tal objetivo. Fomento y apoyo prioritarios a programas de acción en este campo;

l) Desarrollo integral del sector agropecuario. Requisitos para el aumento de la productividad, en especial en las grandes masas campesinas, manteniendo una contribución máxima al empleo. Impulso a programas concretos de estudio y acción, ya sea nacionales o para determinados sectores campesinos;

m) Identificación de sectores de actividad económica en que haya mayor compatibilidad entre empleo y progreso técnico, como construcción, obras públicas y otros. Apoyo a investigaciones en este campo y a la introducción de tecnologías apropiadas en sectores determinados;

n) Análisis del papel de la inversión extranjera en distintas estrategias de desarrollo en el proceso de cambio tecnológico y en el perfeccionamiento de la legislación y reglamentos respectivos;

o) Asesoría técnica en los aspectos institucionales de la organización del Estado para una política integral de desarrollo científico y cambio tecnológico, considerando las funciones de política, estudio y evaluación, información, investigación, registro y control;

p) Estudio y apoyo de programas para desarrollar la capacidad de gestión en los diferentes sectores económicos haciendo hincapié en los proyectos supranacionales y especialmente en los que incluyan a países de menor desarrollo relativo;

q) Establecimiento y participación, cuando convenga, en mecanismos de negociación para la transferencia de tecnología y de comunicación con el sector productivo de los países desarrollados, considerando en especial la empresa mediana y pequeña de esos países, que en la actualidad no tiene contactos habituales con América Latina. Apoyo a iniciativas similares dentro de la región, y participación en ellas;

/r) Avanzar y

r) Avanzar y profundizar en el estudio y posible establecimiento de mecanismos para la evaluación zonal de la tecnología en América Latina, de acuerdo a lo señalado en la sección respectiva de este documento.

Naturalmente, enunciar una nómina tan amplia de temas plantea el problema de la división del trabajo entre los organismos internacionales. Por otra parte, el considerable progreso conceptual alcanzado y la impaciencia creciente por lograr resultados concretos de beneficio nacional, explica el interés de los países por el contenido de los programas futuros de cooperación internacional y su preocupación por las duplicaciones de esfuerzos que puedan estarse produciendo.

Al respecto, para evitar que se produzca por tal causa una inadecuada asignación futura de recursos, conviene buscar en este campo alguna forma de programación conjunta o coordinada de actividades, de manera que se produzca una efectiva división del trabajo entre los diferentes organismos internacionales participantes. Se trata de lograr una coordinación que traduzca en la práctica su indudable convergencia de objetivos, sin buscar una asignación o clasificación rígida de funciones o campos de actividad, sino la complementación que resulta de mirar un mismo problema con diferente perspectiva.

Se han efectuado algunos avances en este sentido entre los cuales destaca la posición de la ALALC, la cual reconoce que no sería aconsejable que esa institución se preocupara de proporcionar asistencia técnica a los países para la formulación de sus políticas científicas y tecnológicas, ya que tanto la UNESCO como la OEA se encuentran trabajando con éxito en ese campo; tampoco debería actuar en materia de estudios nacionales sobre las condiciones de importación de tecnologías, ya que ese terreno está siendo explorado por la OEA y la JUNAC ^{3/}

^{3/} Véase ALALC, Plan de acción de la ALALC. El desarrollo tecnológico zonal y la transferencia de tecnologías, Secretaría ALALC/SEC/PA/21, junio de 1973.

Por otra parte, se aplica a lo que se haga en el futuro en ciencia y tecnología una indicación que parece válida para diversos campos de cooperación internacional. Se trata de acentuar la realización de estudios nacionales que vinculen de manera concreta la teoría con la realidad, en que tengan participación preponderante entidades locales o regionales idóneas, con la finalidad de hacer estudios comparativos y de inferir o inducir de ellos tanto recomendaciones aplicables en el plano nacional como proposiciones de validez más general. Estas últimas fases de estudio llegarían paulatinamente a constituir una proporción importante de la acción de los organismos internacionales.

Tiene esta modalidad de trabajo algunas ventajas importantes: estimula la participación de organismos más directamente vinculados a quienes en definitiva deben "hacer las cosas"; permite enraizar el análisis de los problemas en las realidades nacionales y es un instrumento eficaz para movilizar de manera conjunta y simultánea el talento intelectual de las naciones latinoamericanas en torno al cumplimiento de objetivos comunes. No es esto último, por lo demás, simplemente una finalidad conducente a un empleo más eficiente de recursos: constituye, la base humana de solidaridad y comunión de propósitos que es requisito esencial de todo proceso real de cooperación e integración.

V. LA APLICACION DEL PLAN REGIONAL (PLAN ACAST)

A. OBSERVACIONES GENERALES

Como se señaló en una sección introductoria del presente documento, el Plan de Acción Regional para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina, del Comité Asesor de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo, conocido también como Plan ACAST, es uno de los más valiosos esfuerzos realizados hasta la fecha para ofrecer una "base para la política y la acción de los países de la región, a través de las Naciones Unidas y otros mecanismos, con el fin de reforzar la ciencia y la tecnología dentro de sus programas de desarrollo" ^{1/}.

"Consiste esencialmente en una serie de directrices relativas a la investigación necesaria y a la aplicación del conocimiento existente, junto con la necesidad de formular la política en materia de ciencia y de reforzar o de crear instituciones. Como tal, no es un 'plan' en sentido estricto, sino una recopilación de recomendaciones y proposiciones a la luz del marco más general del Plan de Acción Mundial presentado por el Comité Asesor al Consejo Económico y Social de acuerdo con la Estrategia del Segundo Decenio para el Desarrollo. ^{2/}"

En concordancia con estos enunciados, el Plan Regional contiene un conjunto de observaciones y sugerencias sobre la base de un análisis dual que abarca problemas generales (políticas, instituciones, educación e infraestructura científica y tecnológica) y sectores del desarrollo económico y social, en especial, recursos naturales, agricultura y alimentación, industria, transporte y comunicaciones, vivienda, salud y población. Las recomendaciones pertinentes se

^{1/} Comité Asesor de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo, Plan de acción regional para la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo de América Latina, CEPAL/Fondo de Cultura Económica, México, 1973, la. edición, p. 10.

^{2/} Ibid., p. 231.

refieren tanto a acciones que deben ejecutarse en el plano nacional como a actividades que requieren un gran desarrollo de la cooperación regional.

Se deduce de lo anterior que tanto el Plan Regional como este documento reconocen una inspiración común y abarcan temas similares.

Esta afirmación se comprueba al considerar el Plan Regional que "América Latina precisa una aplicación más adecuada de la ciencia y la tecnología, lo que exige la adopción de políticas científicas y tecnológicas, la creación de instituciones, la transferencia de la tecnología adecuada, el avance y robustecimiento de la investigación nacional y el mejoramiento de la educación científica y técnica"^{3/}, temas que se tratan detenidamente en el presente documento. Por otra parte, el Plan Regional coincide con planteamientos que, en este trabajo, son objeto de un análisis más detallado y de recomendaciones específicas, al señalar:

"En primer lugar, las políticas científicas y tecnológicas de los países deben estar articuladas con sus políticas económicas, comerciales y otras.

"En segundo lugar, las políticas científicas y tecnológicas tendrán que abarcar todas las actividades científicas y técnicas, desde la investigación básica hasta la aplicación práctica del conocimiento técnico y la innovación ...

"En tercer lugar, la política tecnológica tiene especial importancia para América Latina, de manera que los países de la región deberán atender particularmente a la evaluación y selección de tecnologías, actividades que facilitan la estructuración de los programas sectoriales y regionales y tienen efectos profundos en el empleo y en la distribución del ingreso."^{4/}

^{3/} Ibid., p. 19.

^{4/} Ibid., p. 25.

/Por último,

Por último, la concordancia señalada queda aún más de manifiesto al destacar el Plan Regional entre otros, los siguientes objetivos:

"... La necesidad de fortalecer la capacidad de decisión de los países latinoamericanos con miras a crear y adaptar ciencia y tecnología en la forma que su propio desarrollo exige;

"... La necesidad de orientar los esfuerzos científicos y tecnológicos hacia la integración de los países latinoamericanos;

"... La necesidad de establecer estrechos vínculos entre el gobierno, el sector productivo y el sistema científico y tecnológico. ^{5/}

Para todo ello y en virtud de "las condiciones económicas y sociales reales de América Latina es esencial elaborar políticas nacionales, subregionales y regionales" ^{6/}.

Se desprende de todo lo anterior, que existe una doble relación entre el Plan Regional y el presente documento. Por una parte, deben considerarse como complementarios, por cuanto el presente trabajo estudia de manera integrada la naturaleza del proceso de cambio tecnológico, el comportamiento de los agentes que en él intervienen, la naturaleza y características de las diferentes fases que en el citado proceso cabe reconocer, las interrelaciones entre los distintos factores enumerados y las políticas, instituciones y acciones concretas necesarias para lograr un desarrollo armónico de la ciencia y la tecnología. Por otro lado, se ha procurado enunciar un conjunto de principios, criterios y sugerencias que permitan fijar prioridades y contribuyan a la efectiva materialización posterior de las múltiples acciones sectoriales planteadas en el Plan Regional.

5/ Ibid., p. 31.

6/ Ibid., p. 21.

En suma, el Plan Regional centra su preocupación en el conocimiento disponible en el mundo que no es aprovechado en América Latina, hecho que se ilustra con el ejemplo dramático de la pérdida habitual de un apreciable porcentaje de las cosechas por no utilizarse técnicas sobradamente conocidas de conservación y almacenamiento de alimentos. Le inquieta también, la existencia de una enorme cantidad de temas y problemas que requiere nueva investigación y que no ha sido abordada con intensidad y presteza suficientes.

En el presente trabajo del ILPES, se entiende que la eficacia social de cualquier acción sistemática en este sentido requiere una "visión integrada de los problemas de la ciencia y la tecnología" y exige "detectar mecanismos, instrumentos y acciones específicas a nivel nacional, subregional y regional que permitan lograr un desarrollo armónico" y establecer prioridades concretas en función de metas claras y dentro de plazos realistas.

B. CRITERIOS Y PRIORIDADES EN LA APLICACION DEL PLAN REGIONAL

De acuerdo con lo señalado, se entiende que, en general, las proposiciones contenidas en el presente documento son requisitos previos para la aplicación del Plan Regional, forman parte de dicho plan o constituyen planteamientos complementarios a él.

Desde otro punto de vista, la aplicación del Plan Regional implica acciones en el plano nacional cuya definición y ejecución es responsabilidad de los países respectivos y la elaboración de programas regionales y subregionales de cooperación ante problemas prioritarios y sectores críticos que difícilmente pueden ser abordados en forma eficaz y oportuna por acciones aisladas de los países.

Aunque, de acuerdo con lo expresado en otras secciones de este trabajo, no es posible distinguir a priori entre acciones nacionales y de cooperación subregional, porque un mismo problema puede ser abordado de una u otra forma de acuerdo a los plazos de solución previstos y a la capacidad propia de cada país para hacerle frente, en lo que sigue se señalan algunos criterios y prioridades concretas de cooperación internacional para la aplicación del Plan Regional, teniendo en cuenta especialmente las responsabilidades de la CEPAL y el ILPES, con el fin de sugerir algunas modalidades operativas a partir de las decisiones que se adopten.

La identificación de campos prioritarios para la cooperación regional exige definir mecanismos que permitan confrontar las diferentes necesidades y capacidades de los países, derivadas de sus respectivas estrategias y políticas de desarrollo y potencialidades científicas y tecnológicas, para determinar convergencias que lleven a esfuerzos conjuntos.

Esta labor debe efectuarse en dos etapas.

Primero, se realizará el análisis de temas y sectores prioritarios, sin intentar decidir sobre la materia, sino solamente procurar la confección de una nómina de proyectos que ocupan el primer y el segundo lugar en el orden de prelación. Este tipo de análisis compete a representantes gubernamentales.

Segundo, a la luz de estas listas y de posibles consultas, se seleccionará un número limitado de temas, con el propósito de permitir la elaboración de un programa integral para abordar cada uno de ellos, que incluirá acciones en el plano nacional y regional, tanto en el campo de la educación y del desarrollo de la infraestructura científica y tecnológica, como en el de la creación, adaptación, transferencia y difusión de tecnología.

La preparación de programas de acción para cada tema corresponderá a grupos de expertos designados por los países interesados y por las instituciones internacionales a las cuales se desea solicitar cooperación.

Puede preverse que tales programas contendrán proposiciones de acción que requerirán de asistencia técnica bilateral y multilateral y que serán un importante elemento de juicio para definir los programas del PNUD, organismo que tiene responsabilidad en la coordinación y financiamiento de la asistencia técnica.

Por su parte, tanto la CEPAL como el ILPES, en cuyos programas de actividades figuran de manera destacada la ciencia y la tecnología, tienen capacidad para llevar a cabo labores de secretaría o de coordinación y proposición para los grupos de expertos a que se hizo referencia más arriba.

Los criterios para seleccionar proyectos prioritarios de aplicación del Plan Regional deben basarse en los méritos propios del proyecto y en la capacidad que se espera tenga su éxito para generar nuevas iniciativas. En cuanto a la prioridad intrínseca del tema, cabe considerar plenamente aplicables aquí los planteamientos hechos en otras secciones de este documento.

Aunque la identificación de temas es exclusivamente atribución y responsabilidad de los países, se sugiere a continuación, de manera meramente tentativa y como contribución al análisis, una nómina de temas que, a la luz de las consideraciones tanto del Plan Regional como del presente documento, se presumen de la más alta prioridad.

a) Temas prioritarios

i) Identificación de ramas productivas en que puedan utilizarse eficientemente tecnologías que hagan uso intensivo de mano de obra, y desarrollo de las técnicas concretas que puedan aplicarse;

/ii) Posibilidades y

ii) Posibilidades y condiciones para la transferencia y adaptación de tecnologías utilizadas por empresas medianas y pequeñas de las naciones industriales, e identificación de los rubros productivos en que éstas podrían darse;

iii) Establecimiento de programas de capacitación en materia de administración y gestión financiera y comercial de pequeños empresarios latinoamericanos, e identificación de su contenido;

iv) Identificación de condiciones para el establecimiento y funcionamiento eficaz de servicios de extensión y capacitación agrícola y determinación de su contenido lo que toca a educación, asistencia técnica para la producción, administración, comercialización y apoyo financiero;

v) Características y condiciones para el establecimiento de centros de información tecnológica concebidos como servicios de referencia;

vi) Fortalecimiento de la capacidad regional de negociación para la transferencia tecnológica;

vii) Creación o perfeccionamiento de servicios de control de calidad y de normas y estándares;

b) Sectores prioritarios

i) Incremento de la producción de alimentos, en especial proteínas comestibles, productos pesqueros y variedades de alto rendimiento en los cultivos alimenticios básicos, dando especial importancia a la investigación cooperativa ^{7/};

ii) Uso de técnicas conocidas para el almacenamiento y conservación de los productos agrícolas, con énfasis en la transferencia y adaptación de las tecnologías disponibles ^{8/};

^{7/} Comité Asesor de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo, Plan de acción regional para la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo de América Latina, op. cit., pp. 118 a 124.

^{8/} Ibid., pp. 134 a 136.

iii) Desarrollo de industrias alimentarias ^{9/};

iv) Desarrollo de la industria metalmeccánica, dando gran importancia a la investigación cooperativa y la selección y adaptación de tecnologías importadas;

v) Desarrollo de la industria forestal en un número seleccionado de especies, incluida tanto la investigación cooperativa como la transferencia y adaptación tecnológicas ^{10/};

vi) Elaboración de modalidades económicas y masivas de construcción de viviendas ^{11/};

Es responsabilidad de los organismos regionales contribuir y apoyar el desarrollo de programas como los antes enumerados, observación que es particularmente aplicable a la CEPAL y el ILPES, dadas las funciones que les han sido encomendadas en el campo del desarrollo económico y social.

Considerando el problema del desarrollo científico y tecnológico y la aplicación del Plan Regional en relación con los organismos internacionales, cabría señalar que la acción futura de éstos deberá combinar la realización de estudios metodológicos y de carácter teórico que contribuyan a esclarecer los problemas del progreso técnico, con programas operativos de acción encaminados a colaborar en la solución concreta de problemas prioritarios para los países de la región, categoría esta última a que pertenecen los proyectos sugeridos en los párrafos anteriores.

^{9/} Ibid., pp. 144 a 146.

^{10/} Ibid., pp. 141 a 142.

^{11/} Ibid., pp. 185 a 193.

VI. CONCLUSION

El cambio tecnológico es un proceso complejo en el que influyen múltiples factores de tipo económico, educativo, científico, social, cultural y político. El progreso técnico exige en todos estos campos el cumplimiento de diversas condiciones necesarias, ninguna de las cuales es por sí sola suficiente para lograr avances significativos.

No hay duda que el estilo y estrategia de desarrollo elegidos influyen decisivamente en el tipo de cambio tecnológico que se pueda impulsar, pues diferente será en cada caso el papel y participación del Estado, de la inversión extranjera, de la empresa pública o privada y distintas también las políticas de incentivo y control y la prioridad relativa asignada a los diversos sectores de actividad económica y al desarrollo social. En consecuencia, la política para el cambio tecnológico debe estar plena y explícitamente integrada a la política nacional de desarrollo y al correspondiente sistema de planificación, es decir, ser parte del estilo de desarrollo elegido.

Sin embargo, del análisis que aquí se ha realizado se desprende también que existen objetivos y prioridades de validez general. La superación de las deficiencias educativas, el desarrollo de una capacidad científica adecuada y el estímulo a la creatividad con el consiguiente establecimiento de un sector de "oferta tecnológica" que esté en situación de evaluar, asimilar e innovar, son sin duda condiciones fundamentales de cualquier esfuerzo de desarrollo sostenido e integral.

Del mismo modo, puesto que la distribución del ingreso y el empleo son problemas cuya trascendencia se reconoce unánimemente, las diversas estrategias de desarrollo considerarán explícitamente las políticas dirigidas a darles gradual solución. En términos de la acción para el progreso tecnológico, dicha prioridad deberá traducirse en un esfuerzo preferente encaminado a lograr un avance

/más acelerado

más acelerado del sector agropecuario, de la pequeña industria y la artesanía, la pequeña minería y otras actividades de similar naturaleza.

La investigación y, por cierto, la política tecnológica, darán por tanto la prioridad más alta a los estudios y acciones encaminados a identificar y promover el desarrollo de actividades que hagan uso intensivo de mano de obra y a resolver el problema cada vez más agudo de las economías de escala cada vez mayores incorporadas a la tecnología originada en las naciones avanzadas. Asimismo, procurarán hacer posible un mejoramiento progresivo y permanente de la distribución del ingreso mediante programas generalizados de capacitación, extensión y asistencia técnica, sin perjuicio de buscar también una estructura de la producción y del consumo que sea más adecuada desde este punto de vista. En todos estos campos se ha destacado a través del presente documento la importancia del desarrollo de la capacidad de gestión a través de la difusión más extensiva y acelerada de técnicas modernas de administración, financiamiento y comercialización.

De manera más general, cabe reiterar aquí que la política de desarrollo científico y progreso tecnológico debe formularse, en todas sus partes, sobre la base de una evaluación social de sus probables efectos y resultados. Ha de tenerse presente, también, que inevitablemente la transferencia tecnológica desde el exterior seguirá siendo también por mucho tiempo la fuente principal de progreso tecnológico en el sector moderno de las economías latinoamericanas. Esto otorga prioridad a la adecuada absorción y difusión interna de esas tecnologías, y refuerza la necesidad urgente de políticas encaminadas a generar una efectiva capacidad de adaptación y creación tecnológica propia, para poder contrarrestar en el futuro la actual tendencia a un desequilibrio cada vez más acentuado.

/En síntesis,

En síntesis, uno de los objetivos fundamentales de la política de desarrollo científico y tecnológico es alcanzar un importante grado de capacidad autónoma de decisión. Consistirá ésta, por una parte, en una potencialidad creativa orientada ante todo a lograr la especialización tecnológica nacional (o subregional, según el caso) en un número limitado de rubros productivos que sean plenamente capaces de competir en el mercado internacional. Expresión principal del objetivo citado será también el desarrollo de una amplia capacidad de absorción, adaptación, evaluación y difusión interna de tecnología. Se configura de este modo una estrategia dual, en la cual creación y transferencia son instrumentos del avance simultáneo de los sectores moderno y tradicional de la economía.

Naturalmente, para la aplicación de una estrategia de este tipo se necesita una formulación clara de las prioridades nacionales en el marco del estilo de desarrollo elegido, de lo cual dependerá en alto grado el mayor o menor acento que se ponga en uno u otro aspecto de la estrategia de desarrollo científico y tecnológico antes señalada. Esta observación es, asimismo, válida respecto de las prioridades nacionales que, en conjunto, configurarán las orientaciones que habrán de guiar la aplicación del Plan Regional, de conformidad con lo expresado en una sección anterior.

En todos los campos antes señalados será necesario cuidar de la coherencia de las políticas que se formulen y del realismo de los plazos que se fijen para las diferentes metas, dadas las limitaciones existentes que, como se ha señalado, varían profundamente entre un país y otro. Los programas de cooperación subregional, regional e internacional deben elaborarse considerando principalmente estos hechos, dado que la colaboración supranacional está destinada justamente a suplir la capacidad propia de cada país.

