

NACIONES UNIDAS  
CONSEJO  
ECONOMICO  
Y SOCIAL



LIMITADO  
ST/CEPAL/Conf.66/L.2/Rev.1  
Agosto de 1978

ORIGINAL: ESPAÑOL

---

CEPAL

Comisión Económica para América Latina

REUNION REGIONAL LATINOAMERICANA PREPARATORIA  
PARA LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS  
SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO

(Panamá, Panamá, 16-21 de agosto de 1978)

CIENCIA, TECNOLOGIA, DESARROLLO Y COOPERACION  
EN AMERICA LATINA

## INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	1
I. La Conferencia: Problemas y alcance	5
II. El desarrollo científico y tecnológico de Latinoamérica: su contexto general	11
1. Caracterización de la evolución económica	11
2. La configuración del desarrollo científico y tecnológico	21
3. Diferenciación y convergencia	24
III. Políticas para la ciencia y la tecnología	28
1. Alcances	28
2. Términos en los que el debate se plantea	31
3. Los problemas	35
4. Los instrumentos	39
5. El balance	43
IV. Areas de estudio: Algunos ejemplos ilustrativos	46
1. Antecedentes	46
2. Areas y problemas	48
a) La situación en la agricultura	48
b) Asentamientos humanos	53
c) Salud e industria farmacéutica	55
d) El sector secundario y la producción de bienes de capital	57
V. Lineamientos y sugerencias para un programa de acción	61
1. Criterios fundamentales	61
2. Ideas para la acción	64
a) El nivel nacional	65
b) El nivel regional	68
c) El nivel internacional	71
3. Conclusión	74

## PRESENTACION

El Comité Económico y Social de las Naciones Unidas recomendó en 1976 que se reuniera una conferencia mundial para analizar y precisar nuevas modalidades de cooperación en el campo de la ciencia y la tecnología.<sup>1/</sup> La iniciativa respondía al deseo, repetidamente expresado por la comunidad internacional, de que se procurasen estrechar y organizar mejor las relaciones entre los países para afianzar el desarrollo social y económico que se observa en ellos.<sup>2/</sup> La recomendación especificó particularmente que los recursos de la ciencia y la tecnología deberían destinarse de preferencia a mitigar, por una parte, notorios desequilibrios globales y locales eliminando los obstáculos que se oponen al libre fluir y a la aplicación apropiada de conocimientos a base de los cuales podrían resolverse problemas críticos, incrementando, por otra, en todos los países, la capacidad de seleccionar y absorber las innovaciones técnicas y científicas que pudieran ser útiles.

La convivencia internacional se vería favorecida de este modo, y las necesidades básicas de amplios sectores de la humanidad recibirían en esa forma la atención adecuada.

La investigación y adopción de una política global y unificada de desarrollo científico y tecnológico ha sido ya objeto de atención y ha recibido un apoyo alentador en América Latina. Gobiernos y organismos regionales de este continente han venido expresando, a lo largo de los tres últimos lustros, sus deseos de ordenar y promover de manera efectiva las actividades científicas y tecnológicas ajustándolas a un criterio de desarrollo y cooperación.

Algunos de esos criterios ya han sido analizados.<sup>3/</sup> Constituyen en términos generales, respuestas al tipo marcadamente insuficiente y

1/ ECOSOC, E/RES/2035 (LXI) y 2035 (XI), agosto de 1976.

2/ Naciones Unidas, Declaración sobre el establecimiento de un nuevo orden económico internacional (A/RES/3201-3202) (S-VI), mayo de 1974.

3/ Véase el Informe final de la Reunión Intergubernamental sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo en América Latina (ST/CEPAL/Conf.53/L.5/Rev.1), México, noviembre de 1974.

contradictorio del desarrollo latinoamericano reciente y a las expectativas de que los avances tecnológicos pudieran permitir salvar escollos de carácter estructural.<sup>4/</sup>

En este documento se recogen algunas ideas y actitudes que se han expresado en la región en lo que respecta a los avances científico-técnicos y a las políticas que se han aplicado relacionadas con ellos, a fin de aportar elementos de juicio que contribuyan a definir, para Latinoamérica, la filosofía y los propósitos de las actividades que son objeto de esta Conferencia.

Después de haberse prestado atención a las actividades relacionadas con el comercio, el financiamiento, la integración económica y los cambios estructurales internos de los países de la región, parece conveniente que se dirija ahora la vista al significado de la tecnología, complementando y enriqueciendo así los temas abordados anteriormente. En rigor, el interés por esta variable ha estado siempre latente en Latinoamérica y ha podido comprobarse en el examen de los efectos desiguales que ha tenido el progreso técnico en el centro y en la periferia; en el análisis de la creciente incidencia que debe atribuirse al financiamiento externo en el desequilibrio del balance de pagos, y más nítidamente al constatarse la insuficiencia dinámica de las economías y la utilización inapropiada o indebida de recursos que, por añadidura, son escasos.

Parece llegado, pues, el momento de profundizar en estos aspectos tanto en los generales como en los específicos de la dinámica científico-técnica, a lo menos desde tres puntos de vista.

El primero sería desde el de la cooperación y negociación de los países industriales con Latinoamérica, puesto que el acceso fluido al

---

<sup>4/</sup> Véase al respecto el Informe de la Reunión Latinoamericana de Expertos Gubernamentales sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CEPAL/MEX/ELCT/5/Rev.1) México, 31 octubre-2 noviembre 1977, y las sugerencias del Grupo Latinoamericano del ACAST reunido en México, 1 y 2 de junio de 1978 (CEPAL/MEX/ACAST/RGLA/1/2).

caudal de conocimientos que poseen los primeros es una aspiración compartida por todos para facilitar la convivencia entre unos y otros.

El segundo se referiría a las oportunidades que se están abriendo a una creciente colaboración entre los países en desarrollo, preocupados por igual por la insuficiencia de sus respectivos avances económicos y por las limitaciones con que tropiezan para resolver ese problema. Como revelan una dotación de factores relativamente similares, se piensa que programas de desarrollo tecnológico mancomunado podrían contribuir a que todos fueran superando el escollo señalado. A su vez, el relativo avance de Latinoamérica respecto a otras regiones en desarrollo, le permitirían aportar mecanismos y programas de cooperación tecnológica entre ellas.

El tercer punto de vista, en fin, correspondería a los problemas específicos con que los países latinoamericanos tropiezan tanto en sus nexos con el exterior (con motivo de las importaciones de capital y de tecnología), como con las innovaciones a nivel local que requieren sus respectivos desarrollos.

En esta inteligencia, se somete a la consideración de la Reunión Regional Preparatoria de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, esta nota, que sucede a estudios y experiencias que han sido ya examinados en otras ocasiones.<sup>5/</sup>

Se han pretendido analizar aquí, en consecuencia, ciertos aspectos del desarrollo científicotécnico en las circunstancias actuales de los países latinoamericanos con el propósito esencial de contribuir a que se lleguen a concretar en algún programa, ideas y mecanismos que permitan aprovechar la ciencia y la tecnología para resolver las insuficiencias estructurales que existen. También tiende el documento a contribuir desde una posición latinoamericana al establecimiento de los factores a que deben atribuirse la desigualdad de conocimientos tecnológicos que se observa entre los distintos países, así como la cooperación y la solidaridad entre ellos que pudiera acabar o reducir esas diferencias.

<sup>5/</sup> Además de los documentos presentados por la CEPAL a la Reunión Intergubernamental sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo en América Latina (México, diciembre de 1974), véanse los capítulos correspondientes en América Latina y las relaciones internacionales (E/CEPAL/1024), Guatemala, 1977.

Este documento de la Secretaría constituye un ejercicio paralelo y complementario respecto a la preparación de los informes nacionales y subregionales. En conjunto presentan un cuadro de los problemas, prioridades y tareas que la Reunión Regional debe considerar.

El documento se ha dividido en cinco capítulos. En el primero se esbozan los problemas que aconsejaron convocar la Conferencia y la Reunión Regional Preparatoria a que se destina este documento, así como las implicaciones que caracterizan a esos problemas a nivel latinoamericano. En el segundo se examinan algunas características del desarrollo científicotécnico de la región, relacionándolas con las circunstancias recientes de su evolución económica y social. A continuación se presenta un panorama de las políticas que han presidido ese desarrollo, haciéndose alusión a aspectos que se han dejado marginados de esas políticas y deberían incorporarse a las mismas. En el capítulo cuarto, con propósitos estrictamente ilustrativos, se analizan algunos aspectos básicos insertos en las áreas escogidas por los países miembros, para poner de relieve la posibilidad de aplicar a problemas que les son comunes precisamente los conocimientos científicotécnicos. Finalmente, en el capítulo quinto se presentan sugerencias en torno a un programa de acción con algunas propuestas que se estima podrían contribuir a mejorar la situación actual en las cuestiones señaladas.

El formidable caudal de conocimientos acumulado en los últimos doscientos años, cuya utilidad social es evidente, manifiesto en los niveles de vida de la sociedad industrial, pero los beneficios se han limitado sin embargo a algunas fracciones de la geografía económica y de la estructura social. Las necesidades básicas de alimentación, vestido, vivienda y empleo no han sido satisfechas para otras, y la pobreza extrema se ha ido agudizando al mismo tiempo que ha crecido la información científica.

Esa contradicción entre el crecimiento de los conocimientos científicos y su derrama irregular y fragmentaria que se ha traducido en desequilibrios básicos, ha dado lugar a dos actitudes relativamente difundidas en los países en desarrollo. Una es un escepticismo radical con respecto a la incorporación de la ciencia moderna, a la que deben atribuirse, según algunos, los inconvenientes anotados. Otra es un "populismo tecnológico", que según otros permitirá aplicar las innovaciones "adecuadas" --ya se verá lo problemático que resulta este adjetivo--, para superar desarreglos que son seculares, y obtener la autodeterminación.

En cualquier caso, el contraste paradójico que existe entre el potencial científico de que se dispone y las carencias que se observan, parece que debe achacarse a la interdependencia que se ha creado y da por resultado la desigualdad que caracteriza al mundo moderno. La forma de atacar este problema tendrá que ser examinada por la Conferencia y ser abordada en sus perspectivas de más largo plazo.

Este contraste se relaciona con el segundo problema central de la Conferencia. Se ha hecho alusión a las tendencias a la concentración que presentan los investigadores, las investigaciones, y las innovaciones tecnicoeconómicas. Más del 90% de los primeros trabajan en menos de diez países; la concentración de las investigaciones en centros de excelencia y en laboratorios industriales es aún mayor; y las innovaciones tecnicoeconómicas son especialmente utilizadas por los países avanzados en los ciclos de su producción y de su comercio.

## I. LA CONFERENCIA: PROBLEMAS Y ALCANCE

Tres problemas exigen esencialmente la atención de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CNUCTD).<sup>1/</sup> En primer lugar, el hecho de que el acervo de conocimientos útiles --sin precedente en la historia-- de que se dispone en el presente apenas ha servido para resolver insuficiencias básicas de amplios estratos de la humanidad. En segundo, que la investigación y las innovaciones tienden a concentrarse en algunos espacios económicos (países industriales y corporaciones multinacionales) y además frenan el dinamismo y afectan, en algunos casos, la viabilidad de las naciones de menor desarrollo científico. Y tercero, que las instituciones y mecanismos gestados en la comunidad internacional, así como las Naciones Unidas, representan un papel fragmentario y a todas luces insuficiente en la solución de esos problemas.

En numerosos estudios hechos para deslindar los determinantes del crecimiento económico se confirma el carácter positivo que debe atribuirse a la acumulación de conocimientos científicotécnicos y a la transferencia inter e intrasectorial de los resultados de ese acervo de investigaciones. Ciencia y técnica se suman a los factores clásicos de la producción (recursos naturales, capital y trabajo) imprimiéndoles nuevas potencialidades que fácilmente se perciben en la sociedad industrial. Además de ampliar y diversificar la oferta, el progreso tecnológico ha dado a esa oferta y a las ventajas comparativas mayor dimensión y más importancia, que además aumentan en la medida que crecen la información disponible y las posibilidades de sacar provecho de la misma. Ello da lugar a modificaciones significativas tanto en los ámbitos y términos de la competencia económica como en las proyecciones de las interdependencias sectoriales e internacionales. La actividad productiva y la tecnología se refuerzan pues recíprocamente, pero también dan lugar a ciclos intermitentes de expansión y de desajuste estructural.

<sup>1/</sup> Para un examen pormenorizado de los antecedentes de la CNUCTD, véase La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Antecedentes, propósito y preparativos regionales (CEPAL/MEX/ELCT/2), septiembre 1977.



El formidable caudal de conocimientos acumulado en los últimos doscientos años, cuya utilidad social es evidente, manifiesto en los niveles de vida de la sociedad industrial, pero los beneficios se han limitado sin embargo a algunas fracciones de la geografía económica y de la estructura social. Las necesidades básicas de alimentación, vestido, vivienda y empleo no han sido satisfechas para otras, y la pobreza extrema se ha ido agudizando al mismo tiempo que ha crecido la información científica.

Esa contradicción entre el crecimiento de los conocimientos científicos y su derrama irregular y fragmentaria que se ha traducido en desequilibrios básicos, ha dado lugar a dos actitudes relativamente difundidas en los países en desarrollo. Una es un escepticismo radical con respecto a la incorporación de la ciencia moderna, a la que deben atribuirse, según algunos, los inconvenientes anotados. Otra es un "populismo tecnológico", que según otros permitirá aplicar las innovaciones "adecuadas" --ya se verá lo problemático que resulta este adjetivo--, para superar desarreglos que son seculares, y obtener la autodeterminación.

En cualquier caso, el contraste paradójico que existe entre el potencial científico de que se dispone y las carencias que se observan, parece que debe achacarse a la interdependencia que se ha creado y da por resultado la desigualdad que caracteriza al mundo moderno. La forma de atacar este problema tendrá que ser examinada por la Conferencia y ser abordada en sus perspectivas de más largo plazo.

Este contraste se relaciona con el segundo problema central de la Conferencia. Se ha hecho alusión a las tendencias a la concentración que presentan los investigadores, las investigaciones, y las innovaciones tecnicoeconómicas. Más del 90% de los primeros trabajan en menos de diez países; la concentración de las investigaciones en centros de excelencia y en laboratorios industriales es aún mayor; y las innovaciones tecnicoeconómicas son especialmente utilizadas por los países avanzados en los ciclos de su producción y de su comercio.

Existen evidencias de que esta concentración del saber científico implica --aparte de los efectos económicos-- ventajas políticas en los nexos entre las naciones y de que la superioridad tecnológica se traduce en posibilidades más amplias para los países industrializados de ejercer control sobre los países en desarrollo.

Los países en desarrollo sólo han recibido pálidas repercusiones de la evolución tecnológica. Razones complejas, con hondas raíces en circunstancias históricas y en la configuración cultural, explican esta segregación relativa, bien sea por las modalidades que han caracterizado su relación con los centros industriales o bien por el carácter pausado, cuando no restrictivo, de sus transformaciones internas. En cualquier caso, estos países no han creado --o la que han creado tropieza con graves dificultades-- la capacidad interna para interpretar, absorber y seleccionar las manifestaciones tangibles de un progreso técnico que suele presentar los rasgos de un trasplante artificial subordinado a programas de inversión cuyos resultados apenas se perciben pero gravitan en las opciones nacionales y en las características que presenta en ellos el desarrollo.

Cualquier indicador al que se recurra --la oferta de científicos e ingenieros dentro del total de la población, el nivel del gasto nacional en investigación y desarrollo y el contenido tecnológico de las exportaciones-- revelará este penoso contraste entre el potencial mundial de recursos científicotécnicos y la limitada posibilidad nacional de crearlos.

Estos fenómenos se manifiestan por la forma en que se distribuyen geográficamente los reconocimientos a la excelencia científica (los premios Nóbel, por ejemplo). Casi siempre recaen en científicos de países industrializados donde se destina a la investigación cerca del 2% del PIB, mientras en los subdesarrollados oscila entre el 0.2 y el 0.5%.

Las ventajas que dimanar de esta situación tienden a acumularse con el tiempo. Se comprende que si los procesos productivos y el comercio internacional dependen significativamente de la capacidad tecnológica --que es para el empresario público y privado del país industrial una disponibilidad que antecede a sus decisiones--, y si aquélla es sensible a su vez a la capacidad de inversión y a las economías de escala, las sociedades

adelantadas gocen de una serie de ventajas que se multiplican. No sucede lo mismo en las rezagadas. El modesto potencial científico de que disponen se une a incertidumbres y a restricciones financieras que dificultan un progreso decidido de la industrialización y de las transacciones comerciales. Es otro problema cardinal que debe ser atendido.

Estas consideraciones sobre la desigualdad de disponibilidad científica, sobre la concentración del progreso técnico, y sobre las aplicaciones restringidas del saber productivo desembocan en el tercer problema que plantean las limitaciones de los mecanismos multilaterales para multiplicar la irradiación del saber científico.

Como se sabe, la comunidad internacional ha establecido foros y procedimientos para hacer frente a los problemas vinculados con el sistema monetario, el financiamiento y el comercio. La tecnología ha quedado en gran medida al margen, salvo en ciertas modalidades bilaterales de cooperación. Por su parte, las Naciones Unidas han puesto en marcha, al paso del tiempo, una serie de organismos y programas que han abordado aspectos dispares de la asistencia técnica, para fijarse en determinados asuntos del conocimiento, y han auspiciado foros para examinar la transferencia de tecnología y la propiedad industrial. No ha podido llegarse, sin embargo, a una concepción unificada del desarrollo tecnológico mundial, ni se cuenta todavía con un sistema adecuado de coordinación.<sup>2/</sup>

Los esfuerzos del Comité Asesor (ACAST), que cristalizaron en el Plan de Acción Mundial para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo, y en sus versiones regionales correspondientes, han permitido ir unificando los puntos de vista mientras las Naciones Unidas han intentado alcanzar una programación conjunta de las tareas científicotécnicas. En cualquier caso, todos los interesados concuerdan en que la Conferencia deberá tratar de encauzar armónicamente las actividades científicas y tecnológicas, sin olvidar la posibilidad de que se reestructuren los sectores económico y social del sistema de las Naciones Unidas y otros componentes de la comunidad internacional.

2/ Véanse deliberaciones recientes sobre el tema en el Comité de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Informe del Cuarto Período de Sesiones (E/1978/33, E/C.8/58), 6-10 de febrero de 1978.

Estos son los problemas que han aconsejado la celebración de la Conferencia. Tampoco son extraños a Latinoamérica; se le han presentado de diferentes maneras a lo largo de su proceso de desarrollo. Para esta región, la disyuntiva no oscila entre un trasplante indiscriminado de conocimientos y una autosegregación de las corrientes científicas y tecnológicas mundiales. Más bien se trata de sumar a una selección inteligente de esas tecnologías un incremento del potencial interno. En esa forma será más fácil atender los requerimientos de las actividades dinámicas y encontrar las soluciones específicas que demandan los sectores y los estratos marginados.

Esta flexibilidad de ninguna manera debe considerarse casual. Refleja los rasgos propios de la evolución regional y corresponde al papel que la ciencia y la tecnología deben desempeñar en la remoción de los obstáculos pertinaces. En este sentido, Latinoamérica está llamada a articular algún acuerdo sobre los criterios y mecanismos que deben aplicarse para movilizar esos recursos, bien sea internamente, bien en el marco del reordenamiento de sus vínculos externos. A este acuerdo podría llegarse durante los preparativos de la Conferencia, sin perjuicio de que con el tiempo adquiera una dinámica propia en consonancia con las características y las prioridades de la región.

Ciertamente, las estructuras e instancias nacionales tienen la responsabilidad por las acciones que cabe emprender. En la medida en que superen resistencias y deformaciones --que tienen su origen en los modos en que el progreso técnico fue absorbido-- podrían imprimir vigor y realismo a los consensos que se obtengan.

Varias circunstancias aconsejan, en definitiva, transformar la CNUCTD en un mecanismo de consulta internacional y en un acto político trascendente. La primera es que la considerable suma de conocimientos acumulados durante doscientos años de revolución científica e industrial apenas se dedica a remediar la situación de los países menos avanzados, y que de ello pueden considerarse responsables no sólo a los gobiernos individualmente considerados sino también a la compleja interdependencia del sistema internacional, cuyas estructuras y mecanismos parecen generar desigualdad.

La segunda es que la brecha entre los países que disponen del acervo científico y los que carecen de él, tiende a perpetuarse en vez de disminuir puesto que ese acervo tiende a concentrarse decididamente en el espacio económico y en las áreas de interés de los centros avanzados. Dependiendo de esos países y faltos de mecanismos de creación y aprendizaje propios, los países periféricos se limitan, en el mejor de los casos, a la imitación superficial y a las innovaciones menores; e no pocos de ellos les caracteriza la pasividad tecnológica como una limitante irreversible.

Finalmente, la comunidad internacional --incluyendo a las Naciones Unidas-- debe adquirir conciencia de la importancia que tienen estas consideraciones y problemas para la preservación del bienestar general y de la paz. Ni recursos físicos ni acciones unilaterales pueden ser ya suficientes. La acumulación científica, por sus repercusiones localizadas y profundas al mismo tiempo, está llevando a las economías avanzadas hacia etapas posindustriales. Se precisan idear nuevas concepciones y mecanismos --que en la Conferencia habrían de exponerse-- para que esa acumulación se difunda en beneficio de las naciones rezagadas.

En este panorama lleno de preocupaciones ocupa Latinoamérica un lugar destacado. El dualismo tecnoeconómico, la internacionalización ambivalente y el atraso pertinaz, le son familiares. Al mismo tiempo, realizaciones inherentes a la maduración industrial, a la integración regional de actividades y a las negociaciones con terceros países forman parte de su bagaje histórico y presente. A mitad de camino entre las regiones industrializadas y las subdesarrolladas, Latinoamérica deberá darse plena cuenta de la situación en que realmente se encuentra y poner en conocimiento de los demás sus propias experiencias.

la producción manufacturera y su exportación requerirá un proceso de cambio tecnológico que otorgue prioridad a la utilización de tecnología "avanzada"; si, por el contrario, el estilo de desarrollo tiende a concentrar la atención en la resolución de los problemas de pobreza crítica, subempleo y de disparidades de ingreso y consumo, dará mayor importancia al uso o a la creación de una tecnología autóctona y a la adaptación de una tecnología foránea a condiciones que requieren un mayor uso de mano de obra por unidad de capital y de producción. En tal caso, la política tecnológica procurará que se alcance también una efectiva absorción y una difusión interna del conocimiento técnico necesario para elevar los niveles de productividad de la actividad económica tradicional de pequeña escala, y en especial de la producción agropecuaria.

Claro que ninguna de estas opciones, o de otras parecidas, se presentan en la práctica como vías excluyentes. El nivel relativo de desarrollo alcanzado por la gran mayoría de los países de la región, la creciente complejidad de sus políticas de desarrollo, el perceptible peso relativo --diferente de un país a otro-- de los sectores públicos, y el notorio avance que se ha logrado al ponerse de manifiesto múltiples objetivos de crecimiento y de transformación, se traducen en una variada demanda de requerimientos sobre el aparato científicotécnico en la que se entrecruzan desde la incorporación lisa y llana de tecnología, hasta la adaptación, creación, aprovechamiento y mejoramiento de técnicas tradicionales que son propias del entorno de que se trata.

Latinoamérica es hoy en día una región en la que prospera una industria moderna que incursiona cada vez más en los sectores de punta y que ha logrado penetrar en el mercado de países económicamente más avanzados; junto a esa industria sobrevive sin embargo un estrato --cuyo peso relativo en términos del número de establecimientos y de ocupación sobrepasa en mucho al anterior-- compuesto por establecimientos medianos, pequeños y artesanales, de muy bajos niveles de eficiencia y apenas articulado con los sectores modernos, puesto que en vez de guardar con respecto a ellos una relación de complementariedad, compite más bien con los mismos. Situación similar y quizá más acentuada todavía se presenta en otros sectores, particularmente en el agrícola y en el comercio.

En efecto, si se analiza la estructura productiva tomando en cuenta los estratos tecnológicos, se pone en evidencia el conocido problema de la heterogeneidad estructural que caracteriza a Latinoamérica.<sup>3/</sup> De atenderse primero a la situación global de la región, se comprueba que una parte bastante reducida de la población labora en el sector moderno (poco más del 12%), y que éste genera sin embargo más de la mitad de la producción de bienes. Algunos de estos (y ciertos servicios), que satisfacen directa o indirectamente determinados tipos de demanda, son producidos de preferencia o exclusivamente por este estrato.

Los sectores de la minería y de las manufacturas con los que tienen mayor representación en la esfera modernizada, especialmente el primero a causa de los grandes establecimientos exportadores que le caracterizan. En la agricultura, en cambio, sobresa la absorción de fuerza de trabajo de su sector moderno, por lo general escasa, que establece la relación más desigual entre las variables escogidas.

En el otro extremo del espectro se encuentra el llamado sector primitivo, que retiene todavía más de una tercera parte de la ocupación regional aunque se estima que su contribución al producto material sólo llega al 5%.

Gran parte de la ocupación agrícola (alrededor del 65%) y parte nada despreciable del producto agrícola (casi 20%), están vinculados al llamado sector primitivo. Parece claro que aquí se da una cuota apreciable del autoconsumo rural. No ocurre lo mismo con la fabricación de bienes de origen manufacturero, que sólo aportaría 1.5% del producto aunque brinda casi el 18% del empleo industrial.

El estrato intermedio es el más "equilibrado" desde el punto de vista de las relaciones empleo-producto. Casi la mitad del empleo y poco más del 40% del producto dependen de él. Su papel es especialmente importante en las actividades manufactureras, puesto que ocupa el 65% de la fuerza de trabajo industrial y genera más de un tercio del producto. Su participación es muy reducida en la producción minera; sin embargo trabaja en ella más de un tercio de los que se dedican a esa actividad, hecho que establece una relación más desfavorable entre los sectores considerados.

<sup>3/</sup> Véase, Aníbal Pinto, "Notas sobre los estilos de desarrollo en América Latina", Revista de la CEPAL, Primer semestre de 1976.

Otro aspecto característico de la región es el relativo al tipo de relacionamiento externo que presenta, es decir, su grado de apertura, que a su vez ilustra la medida en que se integra al esquema de división internacional del trabajo. Como es sabido, la región presenta en promedio coeficientes relativamente bajos de exportación e importación, esencialmente a causa de la situación de los países más grandes. Tales coeficientes van desde alrededor del 10% para el Brasil, México y la Argentina, hasta más del 30% para algunas economías centroamericanas. La gran mayoría elevó esos coeficientes en el pasado decenio, y se abrió aún más en el tiempo transcurrido de la década de los años setenta.

Otros fenómenos han acentuado esa tendencia y contribuido a crear una situación estructural distinta. Por una parte, en el decenio de los años sesenta se acrecentó la importancia del financiamiento externo en la cobertura de los déficit también mayores del balance comercial y en cuenta corriente. Por la otra, el "relacionamiento" externo se reforzó también con la gravitación cada vez mayor de las empresas transnacionales sobre la economía regional.

A lo anterior deben agregarse las modificaciones ocurridas en la composición de las exportaciones y las importaciones. Respecto a las primeras se registró una discreta merma del grado de concentración en las exportaciones primarias mientras aumentaba la participación de las ventas de productos manufacturados. Debe recordarse que en 1970 alrededor del 36% de esas exportaciones regionales provenía de las empresas transnacionales, porcentaje que no parece haber variado sensiblemente.

Por lo que se refiere a las importaciones, el cambio más destacado, sin llegar a ser espectacular, fue la menor participación de los bienes de consumo y el incremento correlativo de la correspondiente a los bienes de capital.

No se pretende en esta sección enumerar exhaustivamente las características latinoamericanas que condicionan el tipo de políticas e insumos tecnológicos; sólo se desean señalar las que parecen más salientes. En este sentido, además de las modalidades de relacionamiento externo y de la heterogeneidad estructural comentadas, cabe destacar, por una parte, el elevado ritmo



de crecimiento demográfico de la región --y su incidencia sobre el problema de la absorción ocupacional, el subempleo y sobre la búsqueda de tecnologías acordes-- y, por otra, la abundancia relativa de recursos naturales que le permiten situarse, en algunos casos, en una posición privilegiada dentro del contexto mundial de abastecimiento de determinados productos agrícolas de origen tropical y de los mineros. Con respecto a estos últimos, se acepta cada día más que su aprovechamiento cabal dependerá de la medida en que se utilicen las tecnologías más modernas, esfuerzo que debiera incluso traducirse en la investigación y el desarrollo de una tecnología de vanguardia de determinadas áreas prioritarias.

La evolución económica de la región durante los últimos lustros, que ha sido relativamente dinámica en términos del crecimiento de los sectores productivos, no ha conseguido, en cambio, hacer llegar los beneficios de ese progreso a los sectores mayoritarios de la población. En efecto, la mayoría de los países no han reducido los elevados índices de concentración del ingreso que predominaban hace tres décadas; situación que parece haberse agravado en no pocos países de Latinoamérica.

Aunque esta evolución no ha sido privativa de la región, reviste en ella mayor gravedad por registrarse en la misma la más elevada tasa de crecimiento demográfico del mundo. La concentración del ingreso provoca las conocidas distorsiones en el aparato productivo limitando considerablemente su potencial de desarrollo y el de la utilización más plena de los recursos existentes, al no poder ponerse éstos al servicio de una demanda masiva y diversificada. Con ello no puede accederse a las economías de escala ni puede avanzarse perceptiblemente hacia estructuras productivas mejor integradas.

Una consecuencia directa de esta situación es la dificultad o imposibilidad con que se tropiezan los sistemas productivos para absorber su fuerza de trabajo, generándose los abultados índices de desempleo abierto y disfrazado tantas veces presentados en los estudios nacionales o regionales sobre el tema.

Quizá sea éste el desafío más serio que se le presenta a la política tecnológica, como componente indisoluble de la política general de desarrollo económico y social. Se trata de la búsqueda de técnicas que sin incurrir en

/sacrificios

sacrificios de los niveles de productividad -- en el caso de que se incurra se deba ello a una política deliberada con plena conciencia del costo-beneficio social -- permitan incorporar en medida creciente a la producción los ingentes recursos humanos que actualmente procuran subsistir a base de actividades que contribuyen poco o nada a ampliar la oferta de bienes y servicios productivos.

Una visión a largo plazo del devenir económico latinoamericano permite, por otro lado, apreciar el papel complejo y cambiante que habrá debido representar la variable tecnológica. En efecto, la dinámica del desarrollo latinoamericano ha dependido en lo fundamental de un juego de impulsos y presiones activado por la demanda interna, el comercio exterior y el mercado regional, teniendo como trasfondo las realidades y mutaciones en el nivel y la distribución del ingreso.

La región se ha visto caracterizada cada vez más durante la década de los años setenta por un período de "internacionalización", en especial de los países de mayor desarrollo relativo. En efecto, sobresalen elementos exógenos que impulsan y orientan el desarrollo que se dinamiza. Se combinan una vigorosa demanda por productos primarios y una nítida mayoría de la relación de precios del intercambio entre 1971 y 1973; la participación creciente y dominante de las empresas transnacionales, sobre todo en los sectores que significan una mayor diversificación del espectro industrial; la circulación de corrientes financieras caudalosas que asumen modalidades variadas; e incluso la participación en aumento de las exportaciones manufactureras, que pasan a desempeñar un papel de importancia en la expansión de determinadas actividades.

Por otro lado, crecen los impulsos provenientes del mercado interno y de la demanda regional. A este segundo respecto debe tenerse presente que Latinoamérica absorbió casi la tercera parte (32.8%) de sus propias exportaciones industriales en el último quinquenio; pasaron de unos 650 millones de dólares en el primer año a más de 2 000 millones en el último.

El proceso referido transformó profundamente la estructura productiva. La región cuadruplicó su producto entre 1950 y 1975, quintuplicó su producción manufacturera, multiplicó por seis su producción de cemento, por

ocho la de energía, por nueve la de maquinaria y equipos, y por 15 la de acero. Estos importantes cambios de escala estuvieron vinculados a modificaciones sustantivas de la estructura de la oferta. Latinoamérica se industrializó y se puso en condiciones de abastecer en forma cada vez más autónoma los sectores de transporte, comunicaciones y construcción, y una estructura de consumo que abarca bienes industriales no duraderos y líneas importantes de los duraderos. Ciertos sectores de insumos básicos, como la siderurgia y la petroquímica, símbolos de las primeras etapas de la industria pesada, se encuentran ya funcionando en muchos países de la región.

Sin embargo, las expectativas de consumo exacerbadas por los medios modernos de difusión alcanzan a grupos extensos de la población. Las necesidades de acumulación que supondría satisfacer estas demandas sobrepasan en mucho la capacidad de la región. Por lo tanto, si se relaciona la estructura industrial con los niveles sofisticados de demanda a los que aspiran los grupos de ingresos altos y medios y las otras capas sociales que tratan de acceder a ellos, se comprueba que mantienen su vigor los términos del desequilibrio entre aspiraciones y posibilidades efectivas, que tanto efecto han tenido en la actitud política de los grupos medios y en el dinamismo de la demanda.

La magnitud de la producción, que en términos absolutos es significativa, resulta más que insuficiente comparada con la que se requeriría para resolver los problemas de pobreza crítica. Los avances alcanzados se magnifican si se los considera en relación con la población incorporada a los sectores modernos, pero se ven disminuidos cuando se les refiere al conjunto de la población.

La transformación productiva alteró también las escalas, composición e importancia relativa del comercio exterior. El crecimiento de los primeros 15 años de la posguerra, basado esencialmente en la sustitución de importaciones a escala nacional, impidió que la región se incorporara al dinámico comercio mundial de manufacturas. Además Latinoamérica disminuyó su participación en el comercio mundial de importantes productos agrícolas y mineros. La suma de estos dos factores hizo que la región redujera su participación en el comercio mundial de 9% a 5% entre mediados del decenio de 1950 y comienzos de los años setenta. Sin embargo, en los años setenta,

Pero generalmente están supeditadas a las decisiones de grandes empresas. Tienen ellas irradiaciones importantes en la tecnología, la gerencia, y los programas de financiamiento; pero están presididas por políticas globales de largo plazo que suelen discrepar de los intereses nacionales. Y aunque los gobiernos han adquirido experiencia para normar la conducta de las multinacionales, es de señalar la flexibilidad de que éstas dan muestra para ajustarse, sin pérdidas considerables, a las más diversas restricciones.

Latinoamérica se encuentra en una etapa de desarrollo relativamente superior, comparada con la de muchos países de Asia y de Africa, a pesar de la existencia de importantes grupos marginados --más en unos países que en otros-- cuyo grado de pobreza extrema se compara con la de grandes estratos de la población de cualquier país asiático o africano. Algunos indicadores revelan esta posición intermedia de la región. Por ejemplo, la esperanza de vida aquí es de 61.7 años mientras en Asia y Africa es de 54.9 y 45.3, respectivamente. Las deficiencias proteícolocalóricas en estos dos continentes llegan a 30% y 25%; en Latinoamérica son de 13%. La intervención gubernamental en esta área es profunda y variada. Asimismo, los coeficientes de industrialización indican la mayor complejidad de las relaciones económicas internas de la región, a saber: 24.1% contra 13.0% en Asia, y 10.0% en Africa.

Esta desigual configuración de situaciones regionales plantea algunos temas que tienen lugar destacado en el presente debate sobre la inserción internacional de la región y sus nexos con el mundo en desarrollo.

El primero se relaciona con el eventual surgimiento de una nueva división internacional del trabajo cuyas características e implicaciones no han sido aún apreciadas. Cabría, en segundo lugar, indagar sobre el grado de coincidencia o de disparidad entre la situación que se espera a este respecto y los arreglos o aspiraciones contenidos en el Nuevo Orden Económico Internacional que la comunidad mundial trata de implantar.

## 2. La configuración del desarrollo científico y tecnológico

Los rasgos generales del desarrollo afectan a las formas en que las innovaciones tecnológicas se hacen presentes en la región. A continuación se examinan algunas de las modalidades de incorporación de la ciencia y la tecnología inherentes a los estilos de desarrollo. Se hará alusión a algunos rezagos e insuficiencias a fin de mostrar la distancia que todavía debe recorrerse para resolver problemas estructurales básicos.

Durante largo tiempo, Latinoamérica se ha mostrado relativamente pasiva en la materia. Parecía considerarse que el cambio técnico representaba una variable exógena, independiente de la política económica y al mismo tiempo se suponía que los procesos de acumulación e industrialización generarían espontánea y oportunamente la aptitud local para absorber, difundir y crear el conocimiento técnico.

Los hechos desmintieron estas hipótesis. Es cierto que a través de las migraciones, el intercambio comercial, las inversiones y el crédito, se trasplantaron manifestaciones de la revolución científico-técnica que tiene lugar en los centros industriales, pero en grados limitados y poco selectivos. Con frecuencia, la imitación cultural se sumó a un reparto regresivo del ingreso para gestar un clima favorable a pautas ostentosas de consumo, apoyadas por tecnologías que apenas contribuyeron a las transformaciones productivas necesarias.

Dentro de este marco general de diseminación y absorción restringidas, los progresos técnicos se incorporan a ritmos muy diferentes, en correspondencia a la heterogeneidad productiva y social que caracteriza al área. En general, los segmentos urbanos, vinculados a los servicios, al proceso industrial y al comercio exterior, adoptan formas de conducta relativamente ajustadas a las que predominan en la sociedad industrial. No así los estratos que han evolucionado al margen del crecimiento. A éstos, el cambio técnico llega irregularmente, descompensando hábitos de vida y trabajo.

Las condiciones subyacentes de estos procesos son muy complejas. Tres tipos de hipótesis explicativas se han sugerido en relación al carácter del desarrollo científicotécnico del área. Una hace hincapié en la naturaleza excesivamente limitativa de la política tecnológica implícita en la

/estrategia

limitada previsión de las incidencias de la industrialización sustitutiva --en alguna medida vinculada a una planificación excesivamente formal-- , el alcance y la naturaleza de las modificaciones del estilo de desarrollo que esos efectos sugerían y, en fin, la relativa conformidad frente a un proceso de subdesarrollo que ha tenido éxito en términos de crecimiento, induce a favorecer y prolongar la aplicación de los mencionados instrumentos de política económica. Así, se argumenta que medidas de protección industrial, de precios de factores, de gasto público, de precios internacionales y de aliento a las exportaciones primarias se han convertido en desincentivos para la oferta local de conocimientos. También ésta requería inversiones básicas y un horizonte de planeación de largo alcance. La política económica no habría sabido hacer frente a estos requerimientos.

Esta hipótesis sobre el carácter contradictorio e insuficiente de los instrumentos resulta más plausible si su alcance no se limita al dominio económico. Después de todo, también la atención al sistema de investigación científica, a las modalidades de inversión en capital humano, y en general al campo educativo y universitario, ha cometido yerros que afectan al potencial científicotécnico. En suma, la política económica y social habría entrado en consecuencias adversas para el desarrollo científico y tecnológico, aunque en algunos segmentos acotados de la realidad pudiera haber tenido efectos constructivos.<sup>4/</sup>

Un tercer tipo de explicaciones apunta a las circunstancias que rodean la transnacionalización de la economía y la sociedad latinoamericana, a impulso del propio avance técnico. Esta hipótesis no niega las desventajas iniciales creadas en este dominio por la industrialización sustitutiva desprovista de un cambio técnico endógeno, ni los efectos ambivalentes de los instrumentos de política económica. Más bien pone la atención en un nuevo juego de factores --la industrialización de la investigación científica, la competencia oligopólica entre centros industriales, la transnacionalización del ciclo económico y de los centros de decisión-- que ha encontrado un ambiente receptivo en algunos países de la región en esta etapa de desarrollo.

<sup>4/</sup> Véase al respecto A. Nadal, Instrumentos de política científica y tecnológica en México, El Colegio de México, México, 1977.

diferencias tuvieron su origen en las circunstancias y modalidades específicas en que cada país empezó a superar la etapa primario-exportadora. La dotación desigual de recursos, el desenvolvimiento institucional y político, y el rumbo de la política económica amplificaron con el correr del tiempo la importancia de aquellas circunstancias.

Estos hechos son particularmente significativos en el dominio tecnológico, porque son los factores diferenciales en la dotación y organización de los recursos los que condicionan en buena medida la absorción y la diseminación de los cambios técnicos.

Con el ánimo de establecer una tipología provisional de condiciones nacionales, se sugieren algunos criterios que pueden ilustrar mejor la situación que corresponde a las políticas para la ciencia y la tecnología. Se confirma la necesidad de explorar áreas prioritarias --aspecto que a título ilustrativo se aborda más adelante-- de manera que se relacione con la heterogeneidad estructural. Un análisis más minucioso habría de distinguir, por supuesto, entre cada uno de los criterios que se proponen, para relacionarlos estrictamente con los indicadores del desarrollo científico y tecnológico. Se harán de momento algunas apreciaciones al respecto.

El tamaño parece representar, en primer lugar, una condicionante significativa de las opciones nacionales en el largo plazo. Puede referirse exclusivamente a la demografía, al ingreso por persona o incluso a la extensión territorial y a la dotación de recursos. El análisis histórico y comparativo demuestra, ceteris paribus que el tamaño afecta a la estructura productiva (los países pequeños enfatizan de ordinario la actividad primaria), a la aptitud para aportar y movilizar recursos, y el grado de complejidad del sistema económico. No se descarta, desde luego, al ascendiente de variables intermediarias en los nexos entre tamaño y estos fenómenos. El tema ha sido poco estudiado, pero se cuenta con datos que permiten suponer que el tamaño es un parámetro del desarrollo tecnológico, no sólo en el plano microeconómico (donde las evidencias son abundantes) sino en el más amplio de la política nacional.

En segundo lugar, se debe apreciar la importancia de la etapa industrial. En términos genéricos, todos los países de la región han incrementado la contribución de las actividades secundarias en el producto; pero

/los grados

requieren economías de escala de cierta importancia. Como se verá, existen amplias posibilidades de cooperación y reciprocidad en la investigación, en el aprovechamiento mancomunado de la infraestructura (incluyendo laboratorios industriales), en la información y en el adiestramiento de los recursos humanos.

Sin embargo, las disparidades nacionales y la dinámica de fragmentación que pueden gestar no deben subestimarse ni desatenderse, pues así como los programas anotados aparejarían la solidaridad regional que los países precisan para superar limitaciones estructurales mediante el conocimiento científico-técnico, la superioridad técnicoeconómica de un país determinado, librada a sus propias fuerzas, puede afectar negativamente a la convivencia regional.

Es oportuno hacer ahora algunas indagaciones sobre el carácter del desarrollo tecnológico que predomina en el conjunto latinoamericano.



### III. POLITICAS PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA

#### I. Alcances

Los gobiernos latinoamericanos han podido comprobar la importancia y las múltiples repercusiones que tiene el conocimiento científico en sus respectivos países. Por esa razón han establecido instituciones y mecanismos especializados con el designio de articular y promover el sistema científico-técnico en la medida de la posible.<sup>1/</sup> Así se han multiplicado los centros de investigación donde se atienden aspectos sectoriales y se capacitan expertos en materias específicas.<sup>2/</sup>

La institucionalización de ciertas políticas es un proceso que ha empezado a tomar impulso en esta década en casi todo este continente aunque se inició antes en algunos países (el Brasil y México). Los propósitos que se persiguen con ello son, en primer lugar, hacer posible una selección racional de las tecnologías importadas, además de reducir imperfecciones en el mercado de tecnología. En segundo, alentar innovaciones y adaptaciones a nivel nacional en beneficio especialmente de los sectores de población más desprotegidos y de las unidades productivas de menor tamaño. Esto habría de complementarse con la importación de bienes de capital y de conocimientos de gestión y administración. En tercero, difundir las aplicaciones de la ciencia a la solución de los problemas más importantes para los países de que se trate (alimentación, salud, empleo, vivienda, energía, exportaciones, etc.). Y en cuarto lugar, impulsar la internacionalización de la cultura científica, esto es, el reconocimiento colectivo de la importancia de los científicos y de la ciencia.

1/ Para mayor información véase Consideraciones sobre algunas experiencias recientes en la promoción del desarrollo científico y tecnológico de América Latina (ST/CEPAL/Conf.3/L.4), noviembre 1974.

2/ En la República Dominicana, por ejemplo, más de la mitad de los institutos especializados fueron establecidos a partir de 1962. Asimismo, las entidades universitarias se ensanchan y diversifican en este lapso, particularmente en México, Centroamérica y el Perú. Véase OEA, Inventario del potencial científicotécnico de la República Dominicana, Washington, D.C., 1974.

Debe agregarse que esta discrepancia no sólo refleja un defecto y un vacío entre las múltiples que registra la planificación en Latinoamérica y que no acusa sólo un desfase entre la política económica --de amplia tradición-- y la aplicación reciente de la política tecnológica como una variable endógena. Algo más profundo explica las inhibiciones del sector público para decidirse por un cambio técnico que no se reduce simplemente a un proceso mecánico que pueda aplicarse sin problemas. La adopción de la tecnología entraña un planteamiento nuevo de propósitos y el uso de nuevos instrumentos para el sector público. De muy poco serviría, por ejemplo, que la política científica se enfocara hacia la formación de recursos y hacia el estudio de los requerimientos técnicos para producir bienes de capital, si la política económica sigue dirigiéndose a la importación de esos bienes.

Todas estas contradicciones y desfases tendrán que eliminarse porque no hay otra alternativa; los riesgos y los costos de una dependencia tecnológica global y prolongada son enormes.

## 2. Términos en los que el debate se plantea

La institucionalización de una política que tenga como meta la utilización de la ciencia y la tecnología está dando lugar a amplias discusiones. Foros intergubernamentales<sup>6/</sup> y muchos expertos<sup>7/</sup> discrepan en este aspecto incluso

<sup>6/</sup> Estos foros representan una toma de conciencia y de decantación de ideas para la acción. Conviene recordar al respecto el encuentro presidencial de Punta del Este (1957); la Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina (CASTALA), efectuada en 1965; la Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en América Latina (CACTAL), de 1972; y la Reunión Intergubernamental sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo de la CEPAL, en 1974. Además, las reuniones especializadas de directivos de la política científica y de expertos en las diversas facetas del tema auspiciadas por la UNESCO, la UNCTAD, la OMPI, la OEA, etc.

<sup>7/</sup> Aparte de los estudios citados en el documento de la CEPAL, véase: Consideraciones sobre algunas experiencias recientes en la promoción del desarrollo científico y tecnológico de América Latina, op. cit. Cabe recordar el Plan de Acción Regional sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo elaborado por los expertos del ACAST, y las investigaciones efectuadas en el marco del Proyecto de Instrumento de Política Científica y Tecnológica, auspiciado por el Centro Internacional para la Investigación y el Desarrollo (Canadá).

sobre cuestiones sustantivas, revelando el interés que despiertan estas cuestiones en el ámbito latinoamericano.

El debate se refiere por lo general al grado y a la calidad del cambio técnico. Para algunos, a Latinoamérica le faltan muchas innovaciones; consideran que la modernización económica quedó prematuramente suspendida y que no es el momento de criticar el trasplante de conocimientos. Como suponen que en el corto plazo no existirían alternativas tecnológicas, estiman que el crecimiento debe proseguir por el mismo camino. Consideran que la dinámica de la economía compensaría a la larga los defectos de la transferencia externa. Otros juzgan preferible investigar un estilo tecnológico que proporcione pautas tecnosociales más ajustadas a los factores e intereses de la economía regional. Según ellos, convendría frenar en algunos casos el flujo tecnológico si con ello se obtuvieran avances en estratos que están desequilibrados. Es decir, se muestran convencidos de que el sistema tecnológico que predomina determina por fuerza una situación de rezago que tiende a perpetuarse. Deberían investigarse alternativas, por consiguiente, no sólo para resolver una insuficiencia transitoria (desempleo en alguna actividad) sino para cristalizar el "otro desarrollo".

Junto a este tipo de controversia, otras personas discuten las ventajas y los inconvenientes de la internacionalización. En opinión de algunos, la economía mundial está entrando en un proceso de complementariedad e interdependencia (movido por la dinámica tecnológica y el comercio, dentro de una paz global prolongada) que no admite réplica. Sería una de las características de la época. La estrategia de cada país, por consiguiente, tendría que consistir en identificar las ventajas que para él podría obtener de este proceso irrefrenable, y en identificar asimismo algún subsector, rama o actividad, en el que los factores de tamaño y ubicación geoeconómica no fueran decisivos, y que podrían ser el pivote para su desarrollo. Mientras tanto, el trasplante de conocimientos se destinaría a despejar entorpecimientos internos.

Otras personas consideran en cambio que el proceso de complementación e interdependencia a escala mundial beneficia primordialmente a los países industriales que lo dictan, y que a lo sumo podría dar lugar a una nueva

división del trabajo de la que obtendrían márgenes modestos de expansión los países subdesarrollados. La única solución positiva consistiría para estas personas en que fueran reduciéndose gradual y selectivamente los nexos con el exterior (inversiones, comercio, tecnologías importadas, asistencia técnica) única forma en que se cultivarían las aptitudes internas para el desarrollo. Se argumenta que esta estrategia de "desvinculación" de los centros industriales sería la respuesta adecuada a la dominación que los mismos imponen.

Una tercera actitud --que se relaciona con las dos anteriores-- sería la que insiste en el énfasis que debería señalarse a la rectificación de los ordenamientos que presiden las transacciones internacionales, particularmente en los rubros de la tecnología (propiedad industrial, signos comerciales, información tecnológica). Según este punto de vista, la modificación del criterio internacional al respecto, que fuera congruente con los postulados del Nuevo Orden Económico Internacional, sería el prerrequisito previo para el desarrollo tecnológico autónomo. Otros analistas en cambio, piensan que esa clase de ordenamientos sólo tienen un valor simbólico. La razón del atraso tecnológico estaría en el nivel interno. Si el mismo no se altera, las rectificaciones internacionales seguirían teniendo en él un impacto reducido.

Las discusiones también afectan al contenido mismo del problema. Algunos consideran que el atraso científicotécnico no pasa de ser un problema administrativo-institucional debido a que los principales actores del desarrollo tecnológico (gobierno, núcleos de investigación y usuarios en general) se encuentran incomunicados entre sí: así, el divorcio entre los requerimientos de los gobiernos y la preparación científicotécnica que ofrecen las universidades; la preferencia de los usuarios por proveedores extranjeros de tecnología; la limitada utilización de los usuarios de los instrumentos gubernamentales de promoción y, en fin, el uso de patrones externos por parte de las universidades. La solución consistiría pues en construir puentes para que se vincularan unos y otros y permitieran solidificar las actividades que cada cual trata de realizar precariamente por separado.

/Para otros

Un tercer tipo de problemas --después del de la oferta de científicos y el del gasto-- tiene carácter institucional. Ya se ha dicho que los nexos entre los principales actores del cambio tecnológico (universidad, sector productivo y gobierno) adolecen de fallas, pero nuevas dificultades de comunicación surgen, por añadidura, a lo largo de las diferentes fases del ciclo que va desde la investigación básica a la planta piloto. Se observan separaciones profundas entre científicos y tecnólogos y esas separaciones se producen también dentro del propio sector público. Es conocida, por ejemplo, la insuficiente coordinación entre los ministerios de educación y los de trabajo; la de éstos con los centros académicos. Por todas esas causas, la política científica y tecnológica tiene que hacer frente a "unidades desvinculadas" que responden a tradiciones e intereses que les son propios, aunque todos influyan en la acumulación y difusión del cambio tecnológico.

Conjunto adicional de problemas se observa en el frente externo, si se imaginan las limitaciones y ambigüedades que caracterizan a las empresas transnacionales como vehículos de transferencia tecnológica. Independientemente de los efectos a que dan lugar desde el punto de vista económico, parece haber consenso en que estas empresas se han visto favorecidas por la dinámica tecnológica e integradora que las caracterizan y por la inferioridad local en este terreno. Transmiten por cierto innovaciones, pero de menor importancia dentro de las que se manejan en el ámbito de la firma. Aparte de eso, el peso de estas empresas suele ser contraproducente desde otros puntos de vista. Imponen con frecuencia prácticas restrictivas en el abastecimiento de materiales y en la comercialización; afectan a los patrones de consumo induciendo una diferenciación artificial de la oferta, y en algunos casos se permiten interferencias inadmisibles en el sistema político local.

Por otra parte, la cooperación pública y privada internacional --sin ignorar las buenas intenciones que las pueden motivar-- suele proporcionar resultados muchas veces discutibles, sobre todo por la falta de claridad con que se suelen definir las necesidades nacionales. La cooperación externa sólo puede ser un instrumento valioso en la medida en que la política tecnológica determine y seleccione las verdaderas áreas de interés.

/El segundo

entrañan. A esto mismo corresponde, por ejemplo, la Ley de Propiedad Intelectual de Costa Rica, actualmente sometida a revisión.

No se debe olvidar tampoco la influencia que han tenido diferentes disposiciones tomadas por la Junta de Acuerdo de Cartagena. La Decisión 24, en particular, constituyó en su momento un significativo intento de abordar, de manera integrada, los diversos mecanismos de la transmisión tecnológica en beneficio de los países receptores; ha sido complementada por otros instrumentos que precisan cuestiones relacionadas con la propiedad industrial y las marcas comerciales.

Otro tipo de instrumento es el administrativo-financiero, aspecto sobre el que deben mencionarse tres iniciativas que traslucen el propósito de establecer bases complementarias para el crecimiento tecnológico autopropulsado.

La primera consiste en la formación de unidades de enlace entre los ministerios de hacienda y los consejos de ciencia y tecnología, para acordar el nivel del gasto y los criterios distributivos correspondientes. México, por ejemplo, ha hecho avances en esta dirección al proponer establecer una comisión interinstitucional de ciencia y tecnología integrada por la Secretaría de Programación y Presupuesto, y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Esta comisión analizaría los aspectos financieros de los programas sobre la materia, incluyendo los anteproyectos de presupuestos federales, con miras a una integración.

En este mismo sentido es oportuno recordar el reciente intento hecho en Colombia para establecer un mecanismo de presupuesto por programa financiado a través del Presupuesto General. Se divide en dos fases. En la primera se identifican las acciones en ciencia y tecnología que llevarán a cabo las instituciones públicas, con base en los formularios de anteproyectos de presupuesto; en la segunda se fijan metas y programas, se definen las instituciones ejecutorias, y se asignan los recursos convenidos.

La segunda iniciativa se refiere a métodos nuevos para movilizar recursos, con base en la actividad de las empresas. Porcentajes relativamente pequeños --muchos de ellos significativos, sin embargo-- se deducen del movimiento contable de las mismas, para apoyar proyectos de investigación

dispensado a los criterios de asignación, a las duplicaciones innecesarias, a la subutilización de recursos y equipos, y a los obstáculos con que tropieza la conversión de conocimientos en innovaciones útiles. Más aún, no son pocos los casos en que se ha perdido de vista que la alfabetización universal y los cambios de rumbo de la política educativa tradicional anteceden al impacto que de un gasto incrementado pretende obtenerse.

Lo anterior no significa que las inversiones actuales deban considerarse satisfactorias; por el contrario, deben elevarse inclusive más lejos de las metas recomendadas por los organismos internacionales. Pero las normas y las condiciones del gasto deben ser atendidas también.

Esta reflexión se une a otra de carácter más general. La experiencia histórica indica que el progreso tecnológico y el impulso que del mismo se deriva dependen muy principalmente de que se resuelvan colectivamente insuficiencias pertinaces. En este sentido, no debe olvidarse que la revolución industrial estuvo precedida por una revolución agrícola; que la investigación científica adquiere impulso en un ambiente de lucha y afirmación de los derechos humanos; que la fluidez de las innovaciones fue fomentada para satisfacer necesidades básicas de estratos mayoritarios de la sociedad industrial, incluyendo la cobertura ampliada de la educación primaria y secundaria, y que la inserción dinámica de los países en los mercados internacionales está condicionada, en última instancia, por el incremento generalizado de la productividad social.

Estas observaciones no pueden dejar de tenerse presentes en el ejercicio cotidiano de las políticas para la ciencia y la tecnología ni merecen sólo un reconocimiento formal. Deben recordarse constantemente a la luz tanto de las realizaciones que esas políticas han logrado sin duda como de las insuficiencias que todavía deben remediar.

## 2. Áreas y problemas

### a) La situación en la agricultura

Puede afirmarse que el sector agrícola latinoamericano ha experimentado durante los últimos veinte años un notable avance tecnológico --caracterizado, entre otros aspectos, por la aplicación de mejores técnicas de cultivo y de manejo de ganado, una mejor administración de las fincas, el empleo de nuevas variedades de semillas, el uso de fuerza y equipos mecánicos, la aplicación de herbicidas, pesticidas y fertilizantes químicos, y un mejor uso del agua-- , pero no puede negarse que los rendimientos medios de numerosos productos agrícolas han experimentado mejoramientos muy pequeños, sobre todo en comparación con los alcanzados en otras partes del mundo. La modernización ha estado acompañada por procesos de proletarización del campesinado, la cristalización de nuevas formas de estratificación social, el incremento de desempleo rural y la expansión de la frontera agrícola como recurso principal para aumentar la producción.

El agotamiento de las posibilidades "fáciles" de incorporar nuevas tierras al cultivo en la mayoría de los países de Latinoamérica ha hecho necesario encontrar alternativas tecnológicas que permitan intensificar el uso de las tierras existentes o incorporar otras para las cuales resulta insuficiente o inadecuada la tecnología disponible (trópico húmedo, zonas desérticas).

El problema requiere el análisis cuidadoso de la experiencia que han tenido los países periféricos en la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo agropecuario para saber si los resultados obtenidos han sido satisfactorios (ocupación, aumento progresivo de ingresos de los productores, incrementos de producción y productividad, etc.), o si esa aplicación debe hacerse de otra manera.

Para ese efecto pueden tenerse presentes los análisis hechos por el Instituto de Investigación para el Desarrollo Social de las Naciones Unidas (UNRISD) sobre el impacto socioeconómico derivado de la "revolución

/verde"



verde" en Asia, Africa y Latinoamérica.<sup>3/</sup> En estos estudios se demuestra, con abundantes ejemplos, que el uso de variedades de semillas de alto rendimiento (trigo y arroz especialmente), a que tantas esperanzas dieron lugar en la década de los sesenta, benefició especialmente, en casi todos los países en que se utilizaron, a una exigua minoría de productores. No llegó por consiguiente a resolver los problemas alimentarios como se suponía. Lo que sucede es que los "paquetes tecnológicos" exigidos por la "revolución verde" --alta densidad relativa de capital, insumos, maquinaria e irrigación por unidad de explotación-- quedaban fuera de su alcance para la inmensa mayoría de los productores rurales por lo que, aparte de los espectaculares rendimientos por hectárea, y para la producción de determinados artículos, sus efectos sobre otros objetivos claves del desarrollo rural (ocupación)<sup>4/</sup> fueron insignificantes o incluso negativos (distribución de ingresos en el área rural). En este sentido, la "revolución verde" contribuyó a agravar los procesos de polarización social<sup>5/</sup> característicos de la agricultura en la mayoría de los países donde tuvo lugar. No estuvo libre de culpa la política gubernamental misma, porque la espectacularidad y la rapidez de los rendimientos indujo a asignar recursos en favor de los escasos agricultores que podían hacer uso de la nueva tecnología, en detrimento de la gran mayoría y, en algunos casos, a costa de los alimentos básicos de la población.<sup>5/</sup>

Otro ejemplo del fenómeno es el sesgo que se ha dado a la investigación agrícola en los trópicos, en gran parte correspondiente a los países periféricos. Se ha advertido en ellos una enorme diferencia entre los numerosos esfuerzos de investigación científicotecnológica relacionados con la agricultura dirigida a la exportación y la exagerada escasez de estudios

<sup>3/</sup> En el Proyecto GLOBAL-2, se aborda el impacto socioeconómico de la introducción de variedades de granos de alto rendimiento. Incluye estudios generales y análisis de países (México, Filipinas, Sri Lanka, Indonesia, India, Marruecos y Túnez) y por regiones (Asia, Africa y Latinoamérica).

<sup>4/</sup> En algunos casos en los que la agricultura comercial se expandió a costa de la agricultura campesina, aprovechando el aumento de rendimientos, el efecto neto en la ocupación fue incluso negativo.

<sup>5/</sup> En este mismo orden de ideas, no deja de sorprender el hecho de que los mayores esfuerzos de investigación financiados parcial o totalmente con recursos públicos en un pasado no muy lejano se hayan destinado sistemáticamente a la agricultura comercial y no, salvo cuando son los mismos, a los más importantes para la dieta nacional (trigo en México, donde el producto básico es el maíz; maíz en Chile, donde es el trigo, café y soya en Brasil, donde son el frijol y la mandioca, etc.).

4) Sustitución de fertilizantes comerciales por rotaciones de cultivos, que incluyan fijadores de nitrógeno como parte de la rotación, (los requerimientos energéticos se podrían reducir en esa forma en cerca de medio millón de kilocalorías por hectárea).

Por lo que respecta a la necesidad de reducir el riesgo de pérdidas de cosechas, incrementar el valor nutritivo de los productos agrícolas, la investigación en hibridación o la más avanzada en genética de células somáticas habría de tender a lograr variedades de mayor resistencia a las pestes, mayor contenido proteico y menor requerimiento de agua, incluso a costa de los rendimientos (que deberán dejar de constituir una especie de objetivo a ultranza de las variedades generadas).

El aprovechamiento de la extensas áreas tropicales de Latinoamérica (llanos y pastizales al norte y al sur del Amazonas, planicie costera del Golfo de México, etc.), como fuente de alimentos básicos, y el detenimiento por esta vía del proceso de deterioro y de la crisis de la agricultura trashumante, depende de los avances científicos y tecnológicos en la materia. El clima de estas zonas podría proporcionar hasta tres cosechas anuales de llegar a solucionarse los problemas de la falta de agua en algunas áreas o épocas y de lixiviación excesiva en otros. Ello supondría reducciones en ocasiones enormes de los períodos que median entre la siembra y la cosecha, lo cual exigiría no sólo la siembra de variedades de semillas apropiadas sino de instrumentos, maquinaria (no por fuerza complicada)<sup>8/</sup> y las prácticas de cultivo que requieran esas actividades.

El desarrollo de nuevas formas de organización de la producción (ó de perfeccionamiento de las existentes) que para aprovechar las complementariedades potenciales de la integración de las pequeñas tenencias familiares (al estilo de las comunidades rurales) en estructuras más eficientes de división social del trabajo, permitiría la fabricación del instrumental básico para las propias comunidades, disminuiría la necesidad de importarlo,<sup>9/</sup> y favorecería el diseño de herramientas y máquinas sencillas de fácil fabricación.

<sup>8/</sup> "En estaciones experimentales de la India y el Pakistán se ha podido observar que dicha maquinaria agrícola, conjuntamente con bombas, motores y entubados para pozos, puede construirse por pequeñas industrias metal-mecánicas con acero y otros metales traídos de talleres centrales". R. Revelle, "Recursos disponibles para la agricultura", Investigación y ciencia, noviembre de 1976.

<sup>9/</sup> "Recursos disponibles", Investigación y ciencia, op. cit.

El estudio integrado de las complicadas relaciones sociales y de los elementos técnico-materiales e institucionales que participan desde la producción hasta al consumo de alimentos, es decir, de los sistemas alimentarios,<sup>10/</sup> es sin duda el punto de partida para determinar las contribuciones potenciales de la ciencia y la tecnología para resolver el problema de la alimentación. La investigación de alternativas de solución de otras especie no sólo podría impedir el establecimiento del orden de prioridad más apropiado de las necesidades, sino que conduciría además a un desperdicio de esfuerzos sin objeto.

b) Asentamientos humanos

Otro de los problemas trascendentales que la Secretaría estima deberá ser motivo de atención permanente para las políticas nacionales de desarrollo y del sistema de cooperación regional e internacional es el de los asentamientos humanos; sobre todo si se recuerda que la preocupación por el deterioro del medio ambiente ha llegado a la región con mucho retraso a pesar de que la población latinoamericana sumará hacia fines de siglo cerca de 610 millones de habitantes.<sup>11/</sup> Es de la mayor urgencia por lo tanto adoptar políticas tecnológicas que se adapten a los recursos disponibles para atender a las necesidades esenciales de los asentamientos. En cualquier caso, la despreocupación por la conservación del ambiente físico puede complicar y agravar las insuficiencias sociales que actualmente se observan en la región.

Los asentamientos humanos y sus diversas implicaciones sobre los aspectos sociales y económicos constituyen indudablemente un tema de la mayor complejidad pero interesa destacar en esta oportunidad, sin embargo, que las tecnologías actuales aplicadas a resolver el habitat de grandes mayorías han tenido poco o ningún éxito.

<sup>10/</sup> Por sistema alimentario se entiende el de relaciones sociales referido al proceso de producción, transformación, circulación, cambio, apropiación y consumo de alimentos en un país o localidad determinados. UNRISD, Food System and Society, marzo 2 de 1976.

<sup>11/</sup> CELADE, Boletín demográfico, Año VII, No. 13.

También debe recordarse que en Latinoamérica y en el Caribe las actividades relacionadas con la construcción del habitat han recurrido sobre todo a tecnologías importadas<sup>12/</sup> cuya aplicación ha tenido que ser limitada sobre todo por lo elevado de sus costos en relación con los reducidos ingresos de la mayor parte de la población. Como consecuencia, los grupos de escasos recursos han tenido que desarrollar formas propias ("informales") de organización, y tecnologías "empíricas", a causa de su limitado acceso al mercado de bienes y servicios.

Como el sistema "formal" absorbe en cualquier caso la mayor parte de los recursos de tierra, materiales y financiamiento, se precisará idear algún sistema distinto para los sectores de la población cuyo escaso poder adquisitivo impide resolver sus necesidades habitacionales por los mecanismos regulares del mercado. Este nuevo sistema ("informal") de producción y distribución de bienes y servicios ambientales tendría que recurrir a otras formas de organización, con técnicas empíricas y recursos diferentes, a falta de otra alternativa. El sistema se diferenciaría, además, del habitual por su descentralización, puesto que la actividad de la construcción tendría que definirse en función de las personas que la realizaran, que por lo general son los mismos usuarios del producto. En cambio, el sistema "formal" actúa con independencia de los usuarios finales, y en el caso de la gestión gubernamental, la definición de prioridades y de la toma de decisiones a su respecto se encuentran decididamente centralizadas.<sup>13/</sup>

La investigación de tecnologías sobre asentamientos humanos se ha orientado siempre en Latinoamérica hacia dos grandes campos: el de los materiales de construcción y de las técnicas constructivas, y el del diseño de viviendas de bajo costo.

Los organismos nacionales de ciencia y tecnología han empezado a mostrar recientemente mayor interés hacia la tecnología de asentamientos humanos, y, sin embargo, las necesidades y potencialidades de la tecnología empírica no han sido plenamente identificadas por ellos. Sólo por excepción se ha prestado atención a técnicas que han sido aplicadas durante largos períodos

12/ Programa PNUMA/CEPAL sobre Tecnología de Asentamientos Humanos, Tecnología de asentamientos humanos en América Latina y el Caribe, versión preliminar, México, D.F., mayo de 1978.

13/ Tecnología de asentamientos humanos en América Latina y el Caribe, op. cit.

Esos cuadros básicos han sido utilizados casi exclusivamente por los institutos de asistencia social que prestan servicios médicos y han podido hacer, gracias a ellos, ahorros considerables. De poco les han servido, en cambio, a los nuevos sistemas de organización y gestión que dirigen la atención médica a amplios sectores de la población para hacer más efectivos los programas de salud.

Uno de los principales esfuerzos de reorganización a este respecto deberá tender por lo tanto a encontrar solución a los problemas que afectan a grandes núcleos de población, y en especial a los marginados económica, social y geográficamente. En ese sentido los ministerios de salud no se deberán limitar a coordinar los servicios de prevención y erradicación de enfermedades; deberán hacer frente también a problemas que afectan directamente a la salud como los relativos a la nutrición y a la producción de alimentos, y a la construcción de conducciones de agua potable y alcantarillado. También deberán colaborar con los institutos de investigación científica y tecnológica en sus programas de investigación sobre las actividades anotadas.

La importancia de los cambios tecnológicos en la producción de alimentos es decisiva sobre todo si se tiene en cuenta que el deficiente estado nutricional y alimentario en Latinoamérica es la causa principal de mortalidad infantil y de muchas enfermedades infecciosas y parasitarias.

Otro aspecto en el que es urgente mejorar la organización es el de la atención médica primaria. Al respecto deberán capacitarse personas y grupos comunitarios para ayudarse mutuamente, proceso que implica instruir a la población para que pueda identificar y resolver sus propios problemas.

El avance técnico que se lograría proporcionando atención médica primaria permitiría abatir con cierta rapidez muchos problemas sanitarios de Latinoamérica, y aprovechar mejor los escasos recursos humanos de que se dispone para esa actividad.<sup>14/</sup> Ello implica no sólo la revisión de las

<sup>14/</sup> En 1975 Latinoamérica contaba con 214 000 médicos, 86 000 enfermeras y 286 000 auxiliares de enfermería para una población superior a los 320 millones de habitantes.

políticas de salud sino el desarrollo de tecnologías adecuadas y la preparación del personal especializado. La experiencia ha demostrado la posibilidad de reducir la incidencia de enfermedades transmisibles como la malaria y de las controlables por vacunación proporcionando a la comunidad simples nociones de medicina y de saneamiento ambiental.<sup>15/</sup>

Se pueden mejorar así las condiciones de salud de madre y niños, que forman el grupo más vulnerable en cuanto a morbilidad y mortalidad se refiere. La participación de una comunidad organizada haría efectivos, en fin, programas de higienización y de medicina preventiva.

El desarrollo de tecnologías apropiadas en el campo de la salud --considerado en su sentido más amplio-- deberá coordinarse con actividades directamente relacionadas con ella como las de nutrición y de mejoramiento de las condiciones ambientales.

d) El sector secundario y la producción de bienes de capital

En la aspiración de los países en desarrollo, y en particular de los latinoamericanos, a incrementar su participación efectiva en la producción industrial mundial al finalizar el presente siglo, de acuerdo con lo señalado en la Declaración y Plan de Acción de Lima de marzo de 1975,<sup>16/</sup> resalta la importancia de los bienes de capital, puesto que el alcance de esa meta dependerá, en buena parte, de que los países dispongan de esos bienes en condiciones adecuadas de calidad y precio.

Como apenas participa ese tipo de bienes en las estructuras industriales de la región, es apreciable el potencial de sustitución de importaciones por producción regional cuya materialización permitirá a la industria nuevos impulsos dinámicos directos e indirectos.

Algunas reflexiones sobre el comportamiento del sector secundario en conjunto permitirán comprender mejor la cuestión. Los indicadores señalan

15/ Véase Apreciaciones sobre el estilo de desarrollo y sobre las principales políticas sociales en Cuba (CEPAL/MEX/77/22).

16/ ONUDI, Declaración y Plan de Acción de Lima en materia de desarrollo industrial y cooperación, Segunda Conferencia General de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, Lima, Perú, 12-26 de marzo de 1975.

que se ha acentuado apreciablemente la importancia de las actividades secundarias en la formación del producto. En toda la región ha pasado del 21% en 1960 al 25% en 1977. Los países de mayor dimensión económica, y que participan de los esquemas de integración han acusado un aceleramiento en las ramas de mayor complejidad técnica, mientras los eslabonamientos inter e intrasectoriales han quedado a la zaga dando lugar a obstrucciones importantes e impidiendo que todo el sistema se beneficie del dinamismo de la demanda de bienes finales; se percibe también aquí la dependencia del abastecimiento externo de bienes de capital. No obstante, y en relación a otros países del mundo en desarrollo, Latinoamérica ha tenido éxitos evidentes y su experiencia en la industrialización ha sido notable.

Ya se ha dicho que el proceso careció en sus principios de una política tecnológica explícita. Faltaron instituciones y mecanismos para incorporar, con la sustitución de bienes importados, las fuentes y los componentes del cambio técnico. Diseños, equipos, especificaciones, la asistencia técnica y el adiestramiento de personal siguieron dependiendo de factores externos, circunstancia que, con el tiempo, se tradujo en la necesidad de un pago excesivo de regalías (en los últimos años se ha incrementado a un ritmo de entre 10% y 20% anual en diferentes países) y, principalmente, en la imposición de un "techo" estructural al desenvolvimiento de las industrias.

Por otro lado, la ocupación industrial se ha mantenido inalterable (alrededor del 14% de la fuerza de trabajo) y acusa además una tendencia a la baja. Esta insuficiencia debe atribuirse a restricciones de carácter general (como el tamaño de los mercados, el reparto regresivo del ingreso, y sesgos en los precios de los factores), aunque subyacen tras ellas aspectos tecnológicos, como la aplicación de técnicas inadecuadas, la subutilización de equipos y la reducida oferta de recursos calificados. La importancia de estos aspectos aumenta en la medida que el proceso industrial penetra en actividades más complejas (maquinaria pesada y de precisión electrónica, y rama automovilística), de mayor densidad de capital, de innovación técnica-organizativa y de trabajo más calificado.

La inducción del cambio técnico con fines de empleo tendrá que apoyarse en acciones complementarias del sector público, del privado, y de los centros

/de investigación

Todo bien de capital incorpora un componente tecnológico en mayor o menor medida: el de la ingeniería básica o de diseño, la ingeniería de detalle, y la de producción. La falta de un sistema de ingeniería propio constituye un factor limitante para el desarrollo del sector ya que condiciona su desarrollo a las posibilidades de acceso a los cambios tecnológicos que se van registrando en los países industrializados y que responden a necesidades y exigencias productivas generalmente distintas a las de Latinoamérica. Pero, para poder desarrollar un sistema de ingeniería propio, sobre todo en diseño --que es el que otorga a los países un mayor grado de autonomía tecnológica-- se necesitará desplegar esfuerzos para incentivar la creación y fortalecimiento de consorcios nacionales y regionales de ingeniería.

El hecho, en fin, de que se comprendan con mayor claridad en los países de la región las modalidades en que debe llevarse a cabo el proceso de asimilación y de desarrollo propio de tecnologías --condicionado por el tipo de problemas y la capacidad de cada país-- hace pensar que las políticas que se instrumenten para alentar la producción de estos bienes tratarán de evitar la incorporación indiscriminada de las técnicas que caracterizan en general al proceso de industrialización sustitutiva que se ha llevado a cabo en la región.



## V. LINEAMIENTOS Y SUGERENCIAS PARA UN PROGRAMA DE ACCION

### 1. Criterios fundamentales

En capítulos anteriores se ha intentado caracterizar la evolución de Latinoamérica destacándose dos rasgos especialmente relevantes desde el punto de vista de la configuración de una política científicotecnológica. El primero se refiere a la complejidad alcanzada por el sistema económico regional --en el que coexisten sectores de modernidad comparable a la de regiones económicamente avanzadas y amplios estratos de la población vinculados a actividades de bajísima productividad--; el segundo tiene que ver con el nivel, hasta cierto punto intermedio, que ha alcanzado la región en cuanto a su desarrollo económico y social dentro del contexto mundial.

Tomando en consideración este marco general, se estima que una de las preocupaciones básicas que debería predominar durante la Reunión Regional Preparatoria sería la de la formulación e implementación de una política de desarrollo científico y tecnológico conducente al desenvolvimiento integral de su sociedad e inserta en un nuevo orden económico internacional. Para ello debería fortalecerse el cambio estructural a nivel nacional y modificarse las relaciones entre países, en búsqueda de una creciente justicia social a nivel internacional. La política respectiva debería por lo tanto perseguir un desarrollo científico y tecnológico centrado en el hombre, dando especial énfasis a las necesidades integrales de los grupos marginados.

Es decir, el acervo mundial y local de conocimientos debería dirigirse a resolver problemas críticos --pobreza extendida, subempleo, estancamiento productivo-- y a imprimir, al mismo tiempo, un renovado vigor a los sectores técnicamente avanzados. Para atenuar la concentración geográfica del caudal técnico se necesita recurrir simultáneamente a la comunidad internacional y los recursos internos.

Como resultado inmediato de este enfoque, surge el convencimiento de que el esfuerzo principal debe venir de los países mismos a través de la búsqueda de un desarrollo tecnológico endógeno y autodeterminado que se nutra en el conocimiento cabal de los problemas propios y sitúe las decisiones en los países en desarrollo, transfiriendo a éstos el centro de gravedad de su evolución tecnológica, evitando, al mismo tiempo, la creación de nuevos centros hegemónicos.

En este documento se ha apuntado, consecuentemente, que la simple transferencia de la tecnología externa no constituye por sí sola el problema

/cardinal

o pueden remediarlas. Todo dependerá de las orientaciones que el sistema político y económico confiara a esas fuerzas. La pobreza crítica, la marginalidad rural y el deterioro ambiental no pueden quedar por consiguiente al margen de esta preocupación por el desarrollo tecnológico.

En tercer lugar, las actividades deberán tener presente el carácter transversal de la ciencia y la tecnología. Es decir, los centros académicos habrán de relacionarse con los laboratorios industriales porque la tecnología no puede desentenderse de los núcleos de enseñanza, de información y de normalización; en la agricultura y en la industria se deberán considerar atentamente los hallazgos de la investigación básica y aplicada. Las universidades, el sector público y los empresarios podrán ponerse orgánicamente en relación a través de mecanismos establecidos a esos efectos.

Estas acciones que pertenecen al sistema de la ciencia y la tecnología deberán vincularse, desde otro punto de vista, con aspectos más generales de la política económica y social.

Las acciones, en fin, deberán converger no sólo en el plano nacional. La cooperación entre países --de dentro de la región y de fuera de ella-- se ha ampliado, y ofrece oportunidades a proyectos y programas conjuntos en la investigación básica, en el aprovechamiento mancomunado de la infraestructura, en la formación de recursos humanos, y en otros aspectos conexos. Recuérdese que el progreso científico y tecnológico presenta economías de escala a semejanza de otras actividades intensivas en capital. Ni siquiera los países de mayor desarrollo relativo pueden satisfacer por sí mismos estos requisitos.

En cuarto lugar habría de estimularse la internalización social y cultural de la ciencia y la tecnología para formar conciencia entre amplios estratos de la población de la importancia que esta actividad reviste para su propio bienestar, induciéndolos a una participación activa en el diseño e implementación de la política de desarrollo científicotécnico.

Finalmente, las acciones que se convinieran tendrían que ser congruentes, además, con las que pudieran llevarse a la práctica en otros países en desarrollo y con la filosofía que inspira el Nuevo Orden Económico Internacional. De manera particular, se enfocarían hacia la cooperación horizontal entre economías de desarrollo similar con base en la existencia de problemas compartidos. Téngase presente que la capacidad de algunos países

subdesarrollados permite proporcionar asesoramiento técnico a otros y que la disponibilidad de divisas que caracteriza a algunos de ellos crea condiciones para un sistema de solidaridad mutua.

Desde esta perspectiva se presentan a continuación sugerencias a nivel nacional, regional e internacional, incluyendo en este último la cooperación horizontal, los nexos con los países desarrollados y el funcionamiento de los organismos internacionales.

Debe precisarse que a cada nivel corresponderían responsabilidades específicas. Por ejemplo, los problemas de carácter estructural serían de la competencia directa de los países; las negociaciones con terceros, la obtención y el aprovechamiento de economías de escala, y el lanzamiento de programas de cooperación sobre recursos y problemas comunes, corresponderían al nivel regional, y al nivel global se precisaría cuanto pudiera referirse a la transferencia de la tecnología, a su financiamiento, y a aspectos similares.

## 2. Ideas para la acción

Las sugerencias que se plantean más adelante derivan, principalmente de un conjunto de reuniones regionales y subregionales que se han celebrado en los últimos dos años en Latinoamérica y el Caribe,<sup>1/</sup> en las que se han ido

- <sup>1/</sup> Hasta la fecha de elaboración del presente documento, los encuentros de mayor trascendencia para la evolución de las tendencias regionales con respecto a la Conferencia son:
- La Reunión Latinoamericana de Expertos Gubernamentales sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (México, D.F., 31 de octubre al 2 de noviembre de 1977).
  - El Seminario Subregional del Caribe sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Kingston, Jamaica, 14 al 18 de febrero de 1978).
  - La primera y la Segunda Reunión Subregional Andina Preparatoria de la CNUCTD (Lima, 27 de febrero al 3 de marzo y 3 al 7 de julio de 1978).
  - La Primera y la Segunda Reunión Subregional de Expertos Gubernamentales de los Países del Cono Sur (Buenos Aires, 27 al 29 de marzo de 1978; Santiago, 20 al 30 de junio de 1978, respectivamente).
  - La Quinta Reunión de UNESCO, de la Conferencia Permanente de Dirigentes de los Consejos Nacionales de Política Científica y de Investigación de los Estados Miembros de América Latina y el Caribe (Quito, 13 al 18 de marzo de 1978).
  - El Seminario Nacional del Brasil, preparatorio para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Brasilia, marzo de 1978).
  - La Reunión del Grupo de Expertos sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, auspiciada por la SELA (Caracas, 15 al 19 de mayo de 1978).
  - La Reunión del Grupo Regional para América Latina del ACAST (México, D.F., 1 y 2 de junio de 1978).

bosquejando los puntos de vista de los gobiernos y expertos de la región con relación a los resultados concretos que podrían esperarse a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Ellas se presentan agrupadas según se refieran al nivel nacional, regional o internacional.

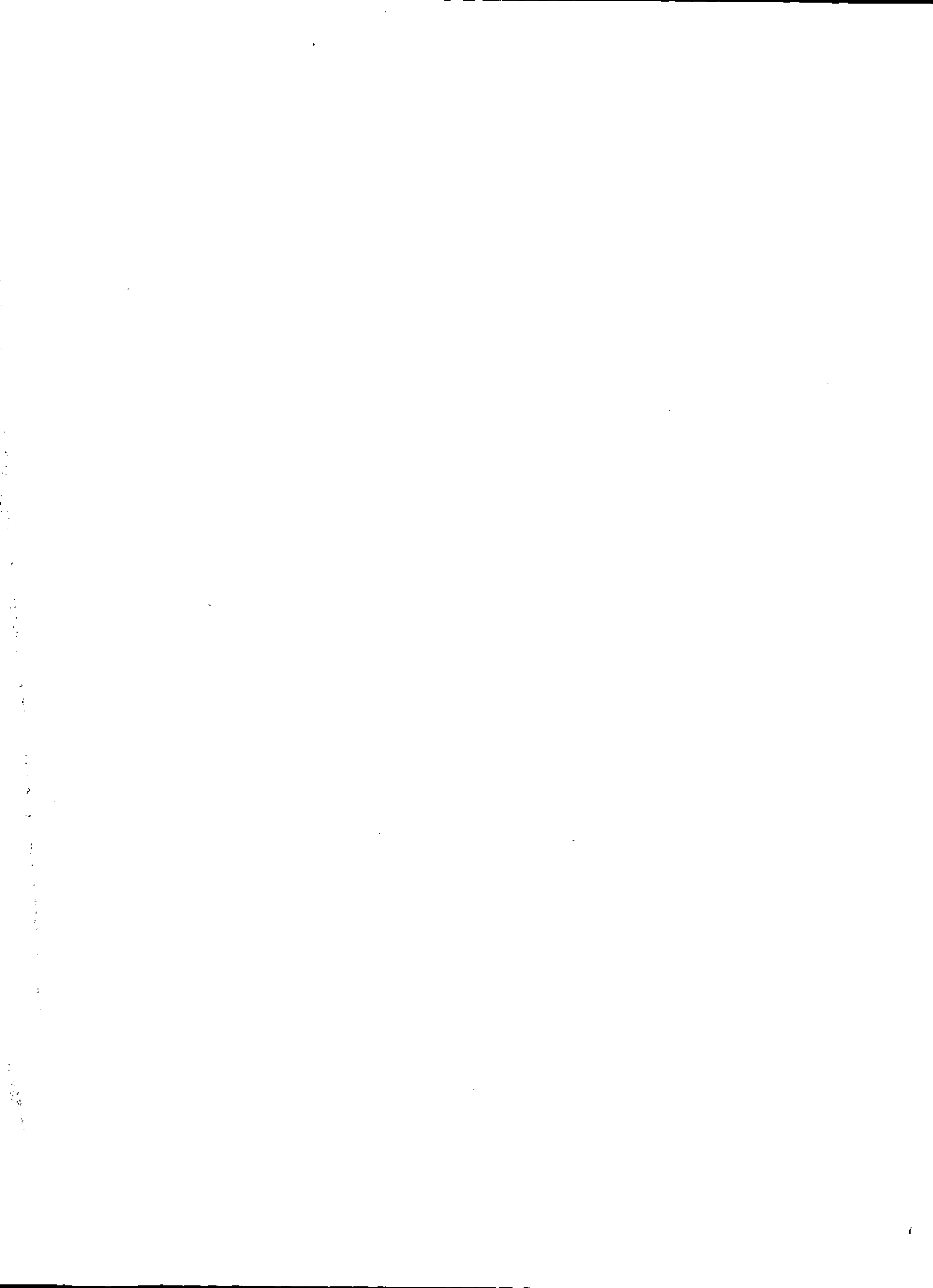
a) El nivel nacional

Las actividades e insuficiencias a este nivel determinarían sin duda el alcance y las consecuencias prácticas de los proyectos y mecanismos que se sugerirían para los otros. Por ejemplo, la realización de investigaciones conjuntas --y la distribución equitativa de sus beneficios-- dependerían de las posibilidades reales de cada país en particular; y lo que es más, la adopción internacional de "códigos de conducta", podría tener fuerza real sólo en la medida que el sistema jurídico y económico nacional lo hiciera suyo.

La diversidad de las situaciones nacionales dificulta, como es de comprender, la adopción de ideas adaptables a todas ellas. Ya se han mencionado criterios (capítulo II) para apreciar las posibilidades de cada país. Sin perjuicio de que en los informes nacionales se aborden cuestiones particulares, se expresan a continuación aspectos genéricos en los que coincide la mayoría de los países de la región. Serían el incremento del potencial y de la demanda interna; la integración de la política científica y tecnológica en la planificación global y sectorial; la revisión y complementación de procedimientos institucionales, y la selección adecuada de las combinaciones tecnológicas.

Se ha podido comprobar, con respecto a las necesidades, que las posibilidades locales de propiciar y absorber el cambio técnico acusan marcadas debilidades; su eliminación dependería de una serie de acciones relacionadas simultáneamente con la oferta y con la demanda. Una sería la ampliación y reorientación de los servicios educativos, teniendo especialmente presente la ciencia moderna. La experiencia histórica indica que la alfabetización universal ha acompañado al despliegue científico y tecnológico, permitiendo su asimilación por la sociedad industrial. Con frecuencia se han orientado los esfuerzos en esta dirección y los logros obtenidos hasta el presente en algunos países de la región han sido importantes. Pero tendrán que

/acelerarse



También es posible que al paso de la actual integración de las economías nacionales, el sector privado de algunos países de mayor desarrollo establezca estas firmas y empresas para aprovechar oportunidades de inversión y de ganancias. Sería conveniente adelantar ideas sobre el tipo de normas que deberían presidir estas iniciativas.

La creación de mecanismos, empezando por empresas del sector público, que faciliten el uso compartido de la infraestructura, incluyendo laboratorios y series de programas, es asimismo recomendable.

La profundización de los esquemas de investigación ya se manifestó en el establecimiento de instituciones y de prácticas de cooperación en la ciencia y la tecnología. Ejemplos de ello son el Centro Latinoamericano de Física (con sede en Río de Janeiro), el Centro Latinoamericano de Química (México), el Centro Latinoamericano de Ciencias Biológicas (Caracas), y el Centro Regional de Sismología para América del Sur (Lima). Además, la Conferencia Permanente de Directores de Política Científica, auspiciada por la UNESCO, es un mecanismo de consulta e intercambio muy útil. La Organización de Estados Americanos, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), así como la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), han hecho propuestas y puesto en marcha proyectos de sus respectivas competencias.

De interés serían iniciativas referentes, por ejemplo, a la formación mancomunada de administración y planificadores de la ciencia, con base en las experiencias adquiridas recientemente por la región. El Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES) podría hacerse cargo de éstas entre sus actividades (cursos y asesorías) regulares.

Se puede recomendar además la fundación de una Facultad Latinoamericana de Ciencias Exactas y Naturales, conforme al modelo de organización y financiamiento representado por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), organismo que desempeñaría varios papeles: la calificación de cuadros de investigadores a nivel de posgrado; el estudio de problemas que interesasen a toda la región en conjunto; y la determinación del alcance de un sistema de reconocimiento científico que compensara y

/premiase

premiase las labores de investigación que permitieran resolver insuficiencias regionales sin menoscabo de los estándares científicos aceptados.

Existen actualmente propuestas de creación de instituciones dirigidas a reforzar la cooperación regional. De éstas destacan la red de información tecnológica sugerida por el SELA y el Centro Regional de Transferencia de Tecnología planteado por la UNCTAD. Una recomendación al respecto sería impulsar este tipo de ideas dentro del marco de las realidades e intereses latinoamericanos.

La posibilidad de instituir programas de investigación y desarrollo basados en los bienes básicos de exportación (petróleo, bauxita, cobre, café, algodón, granos) para identificar problemas e incrementar las ventajas competitivas de esos productos estratégicos, podría ser otra más.

Sería oportuno aprovechar las facilidades que ofrece la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) para efectuar programas de investigación e intercambio de científicos en una gama selecta de temas (nutrición, recursos naturales, zonas áridas, desarrollo en el trópico húmedo) y explorar la realización de un estudio en la UNU --y con el apoyo efectivo de instituciones regionales-- sobre las contradicciones presentes y potenciales entre la conducta tecnológica de las empresas transnacionales que operan en Latinoamérica y las políticas explícitas de los estados nacionales sobre la materia.

Un planteamiento que exige acción inmediata de los países de la región es el establecimiento de un servicio de "alerta" que examine los adelantos científicos y tecnológicos que se van dando en los países industrializados y que pueden ser de especial valor o beneficio para países latinoamericanos o que puedan afectar adversamente las economías o el proceso de desarrollo de sus economías.

Todas estas propuestas no invalidan ni inhiben otras que tienen antecedentes en el debate regional aunque no hayan cristalizado todavía, como la homologación de grados académicos; el convenio de criterios unificados para normas técnicas; el establecimiento de firmas de ingeniería y consultoría; la formación de grupos de investigadores que se aboquen al análisis histórico de la ciencia y de la tecnología.

c) El nivel internacional

Las acciones globales corresponderían al Programa de Acción para el Nuevo Orden Económico Internacional. Ahí se formularon recomendaciones en favor del código internacional de conducta para la transmisión de tecnología, del acceso preferente a la tecnología, y del ajuste de las prácticas comerciales.<sup>3/</sup> También están cristalizando modalidades de cooperación entre países en desarrollo que incluyen a la región.

Se necesitarán señalamientos complementarios que se reflejaran respectivamente a los países desarrollados, a los subdesarrollados, y al sistema de las Naciones Unidas.

Como el acervo científico se ha acumulado significativamente en los primeros, a éstos habría de corresponderles contribuir mediante programas especiales sobre ciencia e ingeniería dirigidos a los países en desarrollo; facilidades de equipo e información; eliminación de barreras técnicas a las importaciones de bienes producidos en la región; financiamiento preferente, y otros aspectos conexos. Para concretar estos propósitos se podría recurrir a los medios bilaterales y multilaterales de la cooperación.

El apoyo de los países industriales se necesita más particularmente para aprobar los códigos de conducta sobre empresas transnacionales y sobre transferencia de tecnologías que han sido ampliamente debatidos por la comunidad internacional.<sup>4/</sup> Con ellos se pretenden disminuir repercusiones nocivas para el desarrollo y para la autonomía de los países periféricos, y en particular eliminar prácticas restrictivas, distorsiones en los patrones de consumo e interferencias indebidas en los sistemas nacionales. Al mismo propósito se dirigen los esfuerzos para rectificar las convenciones sobre las patentes y marcas, adaptándolas a las necesidades socioeconómicas de estos países. Merced a las labores de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y de la UNCTAD, y por algunos trabajos de analistas

<sup>3/</sup> Véase Resolución 3202 (S-VI), marzo de 1974.

<sup>4/</sup> Véase Naciones Unidas, Las corporaciones multinacionales en el desarrollo mundial (SI/ECA/190), Nueva York, 1973, y UNCTAD, Informe del Grupo Intergubernamental de expertos sobre un código internacional de conducta para la transferencia de tecnología acerca de su quinto período de sesiones (TD/AC.1/15), febrero de 1978.



independientes, se sabe que estas convenciones tienen defectos que obstaculizan el desarrollo tecnológico y la capacidad competitiva de los países periféricos.<sup>5/</sup>

Entre Latinoamérica y los países de Asia y África se abren asimismo amplias posibilidades de intercambio y cooperación, en lo que respecta a los principios de la autonomía colectiva (self-reliance). Implican estos principios por un lado, el mejoramiento de la capacidad de negociación con los países industriales, y por otro, la aspiración a establecer nuevos vínculos y opciones diferentes a los que prevalecen en la actual división internacional del trabajo.

Hasta el presente, la asistencia técnica entre los países en desarrollo se verifica principalmente a través del sistema de las Naciones Unidas, pero se piensa que esta asistencia podría ser más directa y complementar la anterior. Latinoamérica cuenta con personal calificado y semicalificado en algunas especialidades que bien podría servir, de convenirse así entre los gobiernos y al amparo de contratos de plazo fijo, en regiones más rezagadas. Se traduciría esta aportación en ventajas mutuas, y facilitaría el establecimiento de instituciones y programas conjuntos de adiestramiento y de transferencia de personal (las transferencias podrían incluir eventualmente otros factores de desarrollo).

Por lo que concierne al sistema mismo de las Naciones Unidas, los gobiernos podrían presentar cinco propuestas que de ser aceptadas se traducirían en beneficios tangibles para el desarrollo científico y tecnológico de las naciones periféricas, incluida Latinoamérica.

La primera sería la creación del Banco de Información Industrial y Tecnológico contemplada en la Segunda Conferencia General de la ONUDI,<sup>6/</sup> entidad que se ocuparía de diversos aspectos de la información tecnológica y de la explotación de recursos, incluyendo proveedores, adquisición de licencias y aprovechamiento potencial de desechos, y de orientar la inversión sectorial en el plano mundial.

<sup>5/</sup> Para mayor información consúltese UNCTAD, Efectos de las marcas sobre el proceso de desarrollo de los países en desarrollo, (ID/B/C.6/A.3/3), junio 1977; y C. Vaitzos, "Patents Revisited: Their Function in Developing Countries, The Journal of Development Studies, 9 octubre 1972.

<sup>6/</sup> Para mayor información véase ONUDI, Establishment of an Industrial and Technological Information Bank (ID/B/C.3/52), agosto 1976.

Esta propuesta forma parte de un concepto más amplio referente al establecimiento de una red internacional para el intercambio de información tecnológica ya debatida en diversos foros de las Naciones Unidas. La intención sería articular algunos programas de información que llevan a cabo sin la congruencia que sería de desear diversos componentes del sistema de las Naciones Unidas; perfeccionar la capacitación de personal; promover políticas nacionales y regionales de información e identificar, con la cooperación activa de las comisiones regionales, los requisitos para implantar la red global de información.<sup>7/</sup>

Estas iniciativas podrían emprenderse a nivel regional con el apoyo de los organismos de financiamiento respectivos. Más adelante podrían encadenarse los programas de las distintas regiones.

La segunda propuesta sería que la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) consolidase, como se ha explicado, sus programas de formación e investigación, y les imprimiera la selectividad deseable.<sup>8/</sup>

La tercera consistiría en atender a las cuestiones que plantean las "tecnologías adecuadas", de acuerdo con las labores que vienen desempeñando el Comité Asesor (ACAST), la ONUDI, la OIT y algunas instituciones no gubernamentales. Estas tecnologías significan, por un lado, una crítica radical a ciertos efectos de la tecnología dominante (desigualdad, heterogeneidad, centralización burocrática, destrucción del ambiente), y, por otro, la investigación de nuevas combinaciones de insumos con miras a determinar un estilo tecnológico alternativo. En este sentido, cabría indagar la factibilidad de instituir un programa global de registro, información, creación y difusión de tecnologías adecuadas. Por definición se comprende que las tecnologías adecuadas tendrían que adaptarse a los requerimientos locales, razón por la cual estas ideas puestas en práctica en el plano global deberían acomodarse a esos requerimientos.

<sup>7/</sup> Véase Naciones Unidas, Establecimiento de una red para el intercambio de información tecnológica (E/5839), 14 de junio de 1976.

<sup>8/</sup> Véase The United Nations University, Proceedings of the Ninth Session (UNU/C/9/L.4), Tokio, diciembre 1977.

