



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

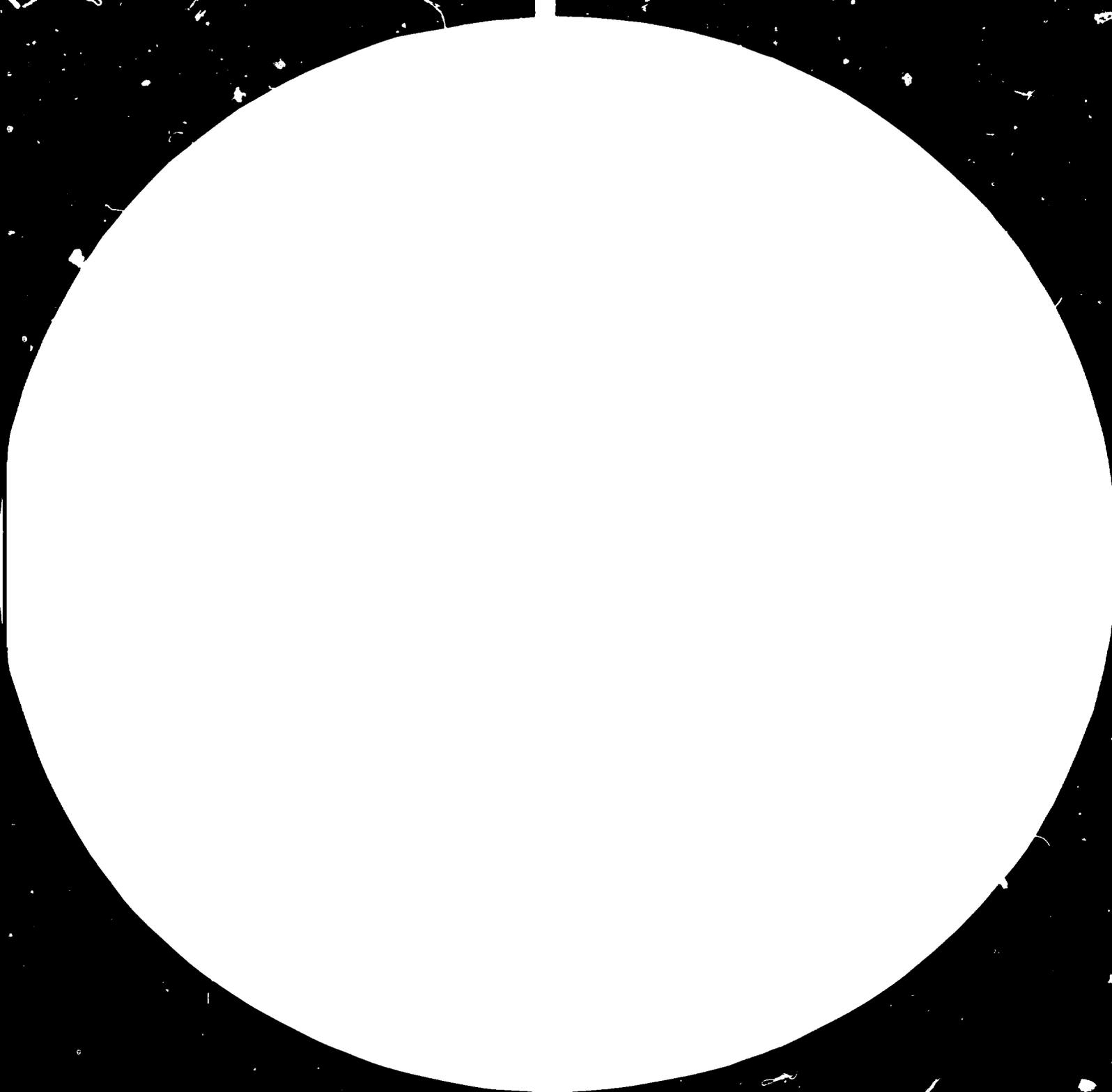
## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)





4



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A



09478-5

**NACIONES UNIDAS**

**A**



**Conferencia  
de las Naciones Unidas  
sobre Ciencia y Tecnología  
para el Desarrollo**

**Viena, Austria, agosto de 1979**

A/CONF.81/BP/UNIDO  
Viena, julio 1979

DISPONIBLE EN: Español  
Francés  
Inglés  
Ruso

---

DOCUMENTOS DE ANTECEDENTES RECIBIDOS DE LOS ORGANISMOS  
ESPECIALIZADOS Y DE OTRAS ORGANIZACIONES DEL SISTEMA  
DE LAS NACIONES UNIDAS

(Decisión 4 (II) del Comité Preparatorio, sección 1 C)

---

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES TECNOLOGICAS DE  
LOS PAISES EN DESARROLLO

MARCO PARA LA ACCION NACIONAL\*

---

\* Este documento es traducción de un texto que no ha pasado por los servicios de edición.

## Indice

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION	1
II. LA NECESIDAD DE CAPACIDADES TECNOLOGICAS	6
III. LAS DIMENSIONES DE LAS CAPACIDADES TECNOLOGICAS	8
A. La variedad	8
B. Los indices	8
IV. SITUACION ACTUAL DEL DESARROLLO DE CAPACIDADES TECNOLOGICAS	10
A. Selección de tecnología	10
B. Adquisición de tecnología	11
C. Adaptación de la tecnología	13
D. Asimilación de tecnología	14
E. Desarrollo de tecnología	16
V. ASPECTOS PRINCIPALES DE UNA ESTRATEGIA INTEGRADA	19
A. Metas de desarrollo	19
B. Desarrollo de los recursos humanos	20
C. Puntos de crecimiento	21
D. Plan de tecnología	22
VI. MARCO DE ACCION NACIONAL	
A. Consenso nacional sobre la combinación de tecnología	23
B. Evaluación de la situación actual	24
- Mano de obra tecnológica	25
- Tecnologías autóctonas	25
- Desarrollo sectorial	25
- Repercusión de las políticas	26
- Difusión interna de la tecnología	26
- Instituciones tecnológicas	27
C. Formulación de la estrategia	28
- Políticas	28
- Programas	32
- Instituciones	33
- Recursos de personal y financieros	35
D. Coherencia, coordinación y vigilancia	36
 ANEXO Informe de la Reunión Ministerial - Foro Internacional de Tecnología Industrial Apropriada, Anand (India), noviembre 1978	  39

## I. INTRODUCCION

1. En la resolución 2152 (XXI) de la Asamblea General, por la cual se estableció la ONUDI, se pide a la Organización que emprenda actividades operacionales así como estudios y programas de investigación orientados hacia la práctica a fin de promover la industrialización de los países en desarrollo. Habida cuenta de que la tecnología industrial es parte integrante del desarrollo industrial, se destaca en la resolución el papel de la ONUDI en lo relativo, entre otras cosas, a "crear y fortalecer en los países en desarrollo instituciones y sistemas administrativos en materia de tecnología industrial ..." [párrafo 2 a) iii)] y también "difundir información sobre innovaciones tecnológicas originarias de los diversos países y ayudar a los países en desarrollo a aplicar medidas prácticas para el aprovechamiento de esa información, para adaptar a ella la tecnología existente y para desarrollar una nueva tecnología especialmente adecuada a las condiciones físicas, sociales y económicas propias de los países en desarrollo, mediante el establecimiento y el mejoramiento, entre otras cosas, de centros de investigación tecnológica en esos países" [párrafo 2 a) iv)].

2. La Declaración y Plan de Acción de Lima ha servido también para poner en marcha varios mandatos y actividades de la ONUDI en la esfera de la tecnología industrial. Con arreglo a una propuesta contenida en la Declaración y Plan de Acción de Lima, la Asamblea General, en su resolución 3507 (XXX), pidió a la ONUDI que estableciera un banco de información sobre tecnología industrial. En la misma resolución se pidió al Director Ejecutivo de la ONUDI y al Secretario General de la UNCTAD que prosiguieran en sus gestiones, en sus respectivas esferas, para coadyuvar al establecimiento, en países en desarrollo, de centros para la transmisión y el desarrollo de tecnología a nivel nacional, subregional y regional.

3. Haciendo suyos la Declaración y Plan de Acción de Lima, la Asamblea General, por su resolución 3362 (S-VII), pidió a la ONUDI que estableciera un sistema de consultas entre los países desarrollados y los países en desarrollo y entre los propios países en desarrollo a fin de facilitar la consecución de los objetivos fijados en la esfera de la industrialización, incluida la reasignación de ciertas capacidades de producción existentes en los países desarrollados y la construcción de nuevas instalaciones industriales en los países en desarrollo. Tales consultas incluyen los aspectos tecnológicos correspondientes.

4. La resolución 47 (XI) de la Junta de Desarrollo Industrial, que se basó en un proyecto de resolución presentado durante la Segunda Conferencia General de la ONUDI, representa una consolidación y reafirmación de ciertas actividades y mandatos de la ONUDI en la esfera del desarrollo y transferencia de tecnología. La mayor transferencia de tecnología industrial y el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas nacionales, que se ponen de relieve en dicha resolución, están relacionados entre sí, puesto que las capacidades tecnológicas nacionales forman los requisitos previos básicos para la selección, adquisición, adaptación y asimilación de tecnología —sea importada o nacional— y para el desarrollo de tecnologías apropiadas. Las complejas cuestiones que se plantean a este respecto abarcan todo el panorama de la selección y transferencia de tecnología, el desarrollo y promoción de tecnologías apropiadas, y las políticas nacionales, infraestructura institucional y desarrollo de la mano de obra que se necesitan para estos fines. Al identificar las esferas en que la ONUDI puede prestar asistencia a los países en desarrollo, se señalan muchos instrumentos pertinentes en las subsecciones a) a j) del párrafo 2 de la sección II de la resolución 47 (XI).

5. La Constitución de la ONUDI como Organismo Especializado, en los párrafos h) y j) de su Artículo 2, dice que la Organización:

- h) Servirá de centro de intercambio de información industrial y, en consecuencia, reunirá y observará con criterio selectivo, y analizará y producirá con fines de difusión, información sobre todos los aspectos del desarrollo industrial en los planos mundial, regional y nacional, así como en el plano sectorial, inclusive el intercambio de la experiencia y los logros tecnológicos de los países industrialmente desarrollados y los países en desarrollo con sistemas sociales y económicos diferentes;
- j) Promoverá y fomentará el desarrollo, la selección, la adaptación, la transferencia y el uso de tecnología industrial, y prestará asistencia al respecto, teniendo debidamente en cuenta las condiciones socioeconómicas y las necesidades particulares de la industria de que se trate, con especial atención a la transferencia de tecnología, tanto de los países industrializados a los países en desarrollo como entre éstos últimos.

6. La labor de la ONUDI en la esfera del desarrollo y la transferencia de tecnología industrial ha sido considerable.<sup>1/</sup> Más de las tres cuartas partes

---

<sup>1/</sup> Véase Serie Desarrollo y transferencia de tecnología núm. 2: UNIDO Abstracts on Technology Transfer; Studies and Reports on the Development and Transfer of Technology (1970-1976), así como los informes anuales del Director Ejecutivo a la Junta de Desarrollo Industrial.

de la labor de la ONUDI están relacionadas directamente con la tecnología. Esto no es más que natural y lógico, ya que la tecnología industrial sólo puede aplicarse de manera realista y efectiva dentro del marco de tales consideraciones básicas. A fin de promover tal aplicación de la tecnología, se han identificado para fines de acción nacional tres elementos principales. Primero, la vinculación de la tecnología al desarrollo industrial y, a través del desarrollo industrial, a los objetivos globales de desarrollo, tendrá éxito únicamente en el contexto de la formulación de medidas de política pertinentes por los Gobiernos nacionales; por consiguiente, la política y la planificación en materia de tecnología se convierten en elementos importantes. Segundo, el desarrollo de capacidades tecnológicas en cada país es un requisito previo para la selección, adquisición, adaptación, asimilación o desarrollo de tecnología, y ello supone, entre otras cosas, la creación de instituciones y la capacitación de mano de obra. El tercer elemento es la selección apropiada de tecnología, ya que una selección inapropiada no sólo resultará cara sino que falseará la modalidad de desarrollo.

7. En relación con el tercero de los elementos recién mencionados, la ONUDI organizó el Foro Internacional sobre Tecnología Industrial Apropiada, que se celebró en Nueva Delhi y Anand (India) del 20 al 30 de noviembre de 1978. Este Foro debía también ser una contribución a la propia Conferencia sobre Ciencia y Tecnología. La Reunión de Nivel Ministerial y la reunión de nivel técnico/oficial que la precedió no sólo se ocuparon del marco conceptual y de política en materia de tecnología industrial apropiada, sino también de los programas de acción que sirven de base para una cooperación internacional eficaz en el desarrollo y promoción de tecnologías concretas en las esferas de productos farmacéuticos, pulpa y papel, cemento y materiales de construcción, textiles, industrias básicas, energía para las necesidades rurales, etc. En el presente documento se señala a la atención de la Conferencia sobre Ciencia y Tecnología el informe de la Reunión de Nivel Ministerial, el cual representa un consenso sobre el asunto fundamental de la selección apropiada de tecnología industrial. El informe mismo figura en el anexo al presente documento. Los documentos examinados por los respectivos grupos de trabajo técnicos así como las propuestas concretas de acción aparecen en las monografías sobre cada uno de los sectores y se publican separadamente.<sup>2/</sup>

---

<sup>2/</sup> Durante la Conferencia sobre Ciencia y Tecnología estarán disponibles ejemplares de las monografías sobre tecnología industrial apropiada.

8. El presente documento se refiere concretamente al segundo de los elementos mencionados más arriba, a saber, el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de los países en desarrollo, lo que es también el asunto central que tiene ante sí la Conferencia. En tanto que el programa de la Conferencia se refiere a ciencia y tecnología, el presente documento se ocupa más de cuestiones de tecnología. Se consideró necesario establecer una distinción entre ciencia y tecnología, ya que la primera es universal mientras que la segunda es patentada. Las medidas para fortalecer las capacidades asumen también formas diferentes en lo que respecta a políticas, instituciones, programas y aptitudes. La distinción entre ambas ha sido planteada también en el documento de antecedentes de la UNESCO, que la Conferencia tiene ante sí.<sup>3/</sup>

9. En lo que respecta a tecnología, el documento de la UNESCO dice como sigue:

"En la tecnología existe algo que es único y que sigue poniéndose de manifiesto en la institucionalización, estructuras y métodos, organización del trabajo y enfoque sistemático e innovador que le son característicos en la actualidad. Posee sus raíces propias, que no se encuentran necesariamente en la ciencia (históricamente consideradas, sus prácticas precedieron a veces a su explicación científica). La tecnología tiene su propio ímpetu, que en los dos últimos siglos ha crecido hasta el punto de colocarla en el centro del desarrollo económico, con lo cual ha arrastrado a veces a la ciencia en pos de sí".

10. En cuanto a la ciencia, en el mismo documento se dice:

"La ciencia se define, en general, como un conocimiento ordenado o sistemático, cuyo desarrollo tiene lugar conforme a criterios aceptados. Desde un punto de vista más filosófico, el objeto de la ciencia es la búsqueda de verdades sistemáticas respecto al universo. En la práctica, la sistematización de hechos observados y la eficacia de su función predictiva es lo que convierte a la ciencia en una forma de conocimiento eminentemente utilizable al servicio del hombre y de su adelanto ...". "La tecnología, por otra parte, no es tan

---

<sup>3/</sup> Véase el documento de antecedentes de la UNESCO, A/CONF.81/BP/UNESCO, págs. 16-19 del texto inglés. Por razones técnicas, en este lugar se presenta sólo una traducción provisional del mismo.

fácil de definir o de aprehender como la ciencia. Supone más que el mero conocimiento, y el "know-how" es uno de sus elementos fundamentales e intrínsecos (como lo es también en la labor del investigador científico). Igual que en el pasado, los adelantos fundamentales de la ciencia aún pueden derivarse a menudo de la creación de una tecnología más desarrollada, que coloca nuevos y poderosos instrumentos a disposición de la ciencia para una exploración más profunda de la realidad".

## II. LA NECESIDAD DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

11. El rasgo más significativo del momento actual en la aplicación de tecnología industrial al desarrollo es, quizá, el hecho de que casi todo el espectro de la tecnología industrial aplicada en los países en desarrollo se transfiere desde los países desarrollados, haciendo los países en desarrollo el papel de copartícipes desiguales en esta transferencia. En términos generales, los países desarrollados no sólo poseen tecnologías de las que los países en desarrollo carecen, sino que su ventaja tecnológica se mantiene, por una parte, gracias a su esfuerzo de investigación y desarrollo y su acceso a los recursos financieros y de gestión y, por la otra, mediante reglas no definidas de transferencia de tecnología y debido al modo como funciona el sistema internacional de patentes. Por el contrario, los países en desarrollo, como grupo, se hallan en una posición de negociación intrínsecamente débil, agravada por un conocimiento y aptitud inadecuados para seleccionar, adquirir, adaptar y asimilar tecnologías, o desarrollar tecnologías propias. La situación se ha convertido en un círculo vicioso, en el que la dependencia tecnológica engendra más dependencia tecnológica. La continua aplicación de tecnologías inapropiadas que esto involucra produce distorsiones del proceso de industrialización, lo que, a su vez, hace que los beneficios no afluyan hacia las masas de la población de los países en desarrollo. El grado de crecimiento industrial que se requiere para alcanzar la meta de Lima agravará este círculo vicioso, a menos que se adopten medidas correctivas.

12. El punto de partida para romper el círculo vicioso es, sin duda, el desarrollo de capacidades tecnológicas autóctonas. Esto permitirá no sólo desarrollar tecnologías adecuadas a las condiciones locales, sino evitar los pagos por tecnología exterior así como la aplicación de tecnologías inadecuadas. El desarrollo de nuevas tecnologías por parte de los países en desarrollo es, a juzgar por los datos disponibles, apreciablemente más lento que su industrialización. Por ende, habrá de continuar necesariamente, al menos durante algún tiempo, su dependencia de tecnologías importadas. Esas importaciones no pueden efectuarse acertadamente si no existe una capacidad nacional para seleccionar, adquirir, adaptar y asimilar tecnologías. Además, la transferencia de tecnología dentro de un país, particularmente a sectores alejados y zonas rurales, y el perfeccionamiento de las tecnologías existentes, son tareas de carácter verdaderamente autóctono, que las entidades externas no pueden llevar a cabo durante mucho tiempo ni con éxito apreciable. De ahí que las capacidades tecnológicas autóctonas sean un elemento clave para lograr que los

beneficios de la tecnología alcancen a una proporción de la población lo más grande posible. Las capacidades tecnológicas autóctonas constituyen, pues, un requisito previo imprescindible de la industrialización, y entre ésta y aquéllas existe una relación de causa a efecto. La esencia de la estrategia de industrialización de los países en desarrollo puede muy bien consistir en descubrir y explotar esta relación.

13. El desarrollo de capacidades tecnológicas autóctonas se considera a veces un lento proceso evolutivo. Este modo de ver no tiene presente el hecho de que ciertas capacidades pueden y deben desarrollarse a corto plazo; ni la posibilidad de que una acción política coordinada pueda lograr la utilización óptima de las capacidades disponibles, acelerar el desarrollo de otras nuevas y eliminar, además, las insuficiencias y desequilibrios que, en otro caso, se manifestarían a la larga.

14. El objetivo del desarrollo de capacidades tecnológicas debería consistir en promover la autosuficiencia tecnológica, poner los beneficios de la ciencia y la tecnología modernas al alcance de las masas populares, y lograr el desarrollo de sectores concretos de la actividad económica, tales como industria y agricultura, transporte, energía, etc.

### III. LAS DIMENSIONES DE LAS CAPACIDADES TECNOLOGICAS

#### A. La variedad

15. Las capacidades necesarias para un desarrollo tecnológico autóctono están interrelacionadas, pero son separadas y distintas. Consisten esencialmente en aptitudes, servicios y funciones que actúan por sí mismos o a través de medios institucionales. Su variedad puede apreciarse mejor si se considera que el proceso de desarrollo y transferencia de tecnología comprende ciertas etapas claramente distinguibles. Convendría pensar que el proceso abarca, por un lado, la selección, adquisición, adaptación y asimilación de tecnología y, por otro, el desarrollo de la misma. Una aptitud, un servicio o una función particulares pueden ser necesarios para más de una de estas etapas, así como cada una de ellas requerirá más de una aptitud, servicio o función. Aun así, un examen realizado sobre esta base permitirá identificar claramente las lagunas así como el tipo de política y de medidas institucionales que puedan ser necesarios, en general o para sectores concretos de la industria. Las capacidades pueden, a su vez, ser generales o específicas para una industria. Pueden ser capacidades para facilitar la adopción de decisiones o para hacer funcionar máquinas y construir e instalar fábricas, o para llevar a cabo actividades tales como investigación, diseño, servicio técnico y aplicación comercial de procesos.

#### B. Los índices

16. Se pueden sugerir varios índices que miden las capacidades tecnológicas. Aquí sólo se mencionarán brevemente, dado que cada índice presenta sus limitaciones y que los datos de este tipo no son fáciles de obtener.
17. La proporción entre los gastos de investigación y desarrollo y el producto nacional bruto podría ser uno de ellos.<sup>4/</sup> Aparte de que no abarcan toda la gama de actividades tecnológicas, los gastos pueden no contribuir plenamente a estas capacidades, en la medida en que la investigación tenga carácter básico y no aplicado o no sea objeto de explotación comercial.

---

<sup>4/</sup> Véase cuadro 1, Diana Crane, "An inter-organizational approach to the development of indigenous technological capabilities: some reflections on the literature." (Centro de Desarrollo de la OCDE, documento ocasional N° 3, CD/TI 174731, diciembre de 1974). Véase también el estudio mundial sobre investigación y desarrollo, de la UNESCO. Según los datos preliminares para 1978, los gastos de investigación y desarrollo en países en desarrollo representaban únicamente el 0,35% del PNB, en comparación con el 2,29% en los países desarrollados.

18. Operan limitaciones análogas cuando se piensa en el número de científicos e ingenieros. En la mayoría de los países en desarrollo representan unos 307 por millón de habitantes económicamente activos, en comparación con 3.800 en los países desarrollados. Si se tiene presente el número de esas personas dedicadas a la investigación y el desarrollo o a la producción industriales, la situación es aun peor.

19. La proporción de las unidades industriales que en cada sector trabajan con tecnología importada daría la medida de la dependencia tecnológica e, inversamente, la de las capacidades tecnológicas autóctonas. Un índice mejor podría ser la parte del valor de la producción que en cada sector se basa en tecnología extranjera. Sin embargo, son muy limitados los datos de este tipo que se pueden obtener. También sería pertinente el tipo de servicios que se importan, desde los proyectos llave en mano hasta la adquisición directa de información tecnológica.

20. Entre los índices de capacidad tecnológica figurarían también el número y valor de producción de las tecnologías locales de uso comercial, el contenido autóctono en las industrias de montaje e formulación, el número de empresas de consultoría y diseño técnico, el grado de crecimiento de la industria de bienes de capital, etc. Existe, pues, una constelación de factores que podrían reflejar el crecimiento de las capacidades tecnológicas autóctonas.

#### IV. SITUACION ACTUAL DEL DESARROLLO DE CAPACIDADES TECNOLOGICAS

21. Se necesitará un breve examen de la situación actual de los esfuerzos nacionales por desarrollar capacidades tecnológicas propias en los países en desarrollo, para identificar las lagunas de esos esfuerzos y las medidas necesarias para optimizarlos y acelerarlos. Sin embargo, puesto que los países en desarrollo se encuentran en diversas fases de desarrollo tecnológico, sólo puede tratarse la cuestión a grandes rasgos. En un extremo se encuentran países como el Brasil, la India, México, el Pakistán y la República de Corea, que tienen cierto grado de infraestructura básica científica y tecnológica; en el otro, varios de los países menos adelantados, en los que el desarrollo tecnológico apenas ha comenzado.

##### A. Selección de tecnología

22. La selección de tecnología requiere tanto información como evaluación.<sup>5/</sup> Las empresas de los países en desarrollo, fuera de unas pocas muy grandes, carecen de información tecnológica y, lo que es aun más grave, a menudo no saben dónde obtenerla. Como resultado, las decisiones industriales y tecnológicas se adoptan sobre una base de información inadecuada. En los casos en que sí se dispone de información, a menudo falta la capacidad de evaluarla para la adopción de decisiones.

23. En muchos países en desarrollo se han establecido centros de información, en varios casos con asistencia de la ONUDI<sup>6/</sup> o de la UNESCO. Estos centros de información, o bien son instituciones independientes, o forman parte de institutos de investigación o de otras instituciones. En ocasiones, forman parte de centros industriales sectoriales. La medida en que la información de que disponen todas estas instituciones se alimenta a los procesos de decisión, varía notablemente de un país a otro. Tales centros difieren también en su organización y estructura, desde algunos que son una biblioteca o una simple colección de libros hasta otros que son instituciones con servicios de extensión y de consultoría. El componente de información tecnológica es a menudo una parte relativamente poco desarrollada de sus actividades. La información

---

<sup>5/</sup> La ONUDI ha iniciado esfuerzos para colmar esta laguna a través del Banco de Información Industrial y Tecnológica (BIIT); véanse también los números 8, 9 y 10 de la serie Desarrollo y transferencia de tecnología, de la ONUDI.

<sup>6/</sup> La ONUDI, por ejemplo, ha establecido más de 40 centros en países en desarrollo.

tecnológica elaborada, de utilidad práctica para la adopción de decisiones, requiere personal capacitado que tenga acceso a información de todo el mundo. A menudo han de ser no sólo científicos de la información, sino personas con experiencia tecnoeconómica.

24. En países en desarrollo, la evaluación de un proyecto desde un punto de vista tecnológico y económico se resiente no sólo de la falta de información, sino también de la falta de capacidades y de la ausencia de los criterios aplicables en cada caso.<sup>7/</sup> Los empresarios hacen sus propios análisis de costos-beneficios. Los bancos y las instituciones financieras también hacen tales análisis desde el punto de vista de la viabilidad económica del proyecto. Varios países en desarrollo han intentado perfeccionar sus capacidades mediante instituciones para las que la evaluación es una función primordial. En algunos países, la ONUDI ha prestado asistencia para la realización de estudios industriales o el establecimiento de centros de desarrollo o de promoción de las inversiones, que faciliten la creación de capacidades de evaluación. Sin embargo, esta evaluación no siempre aborda directamente la selección entre diversas tecnologías posibles. La tecnología se toma a menudo como una constante y no como una variable. Muchos países en desarrollo no parecen haber examinado sistemáticamente, en su propio contexto, las repercusiones de la selección de tecnologías y los criterios que deberán aplicarse para dicha selección.

#### B. Adquisición de tecnología

25. Para la adquisición misma de tecnología, se requieren las capacidades de especificar adecuadamente los servicios tecnológicos necesarios y de negociar los plazos y condiciones. Con notables excepciones, sobre todo en los países en desarrollo más adelantados, los empresarios no han desarrollado apreciablemente este tipo de capacidades. Esto agrava la debilidad de su posición negociadora. Las directrices de negociación, los modelos de contrato y las instituciones para la aprobación de las inversiones sirven para ayudar a los empresarios a este respecto.<sup>8/</sup> Además, se ha comprobado que la reexclamación

---

<sup>7/</sup> Véase también ONUDI, "Pautas para la evaluación de proyectos" (S.72.II.B.) y "Guía para la evaluación práctica de proyectos" (S.78.II.B.3).

<sup>8/</sup> Véase "Guidelines for Evaluation of Technology Transfer Agreements" (el próximo número 12 de la serie "Desarrollo y transferencia de tecnología" de la ONUDI). Se han preparado también modelos de contrato que han sido examinados en reuniones de consulta organizadas por la ONUDI.

estatal de la importación de tecnología contribuye no sólo a los objetivos públicos, sino que también ayuda a las empresas.

26. Sin embargo, sólo en una docena de países en desarrollo<sup>9/</sup> existe una reglamentación estatal de la importación de tecnología, la cual es una base institucional para el desarrollo de tales capacidades. En otras palabras, la mayoría de los países en desarrollo carecen de una reglamentación al respecto. Esto obedece a muchos motivos. Algunos países no han advertido el valor de tal reglamentación, y otros han tomado, quizá, la decisión deliberada de no tenerla por el momento. En esta última categoría figuran algunos que consideran no haber llegado aún a la fase de desarrollo en que tal reglamentación puede considerarse necesaria. Otros enfrentan insuficiencia de recursos financieros y de gestión, por lo cual creen que una reglamentación de la importación de tecnología perturbaría la entrada de inversiones extranjeras. Así, las limitaciones financieras y de personal ocasionan, también, limitaciones tecnológicas. Algunos países consideran quizá, que, en su propio contexto, el establecimiento de nuevas industrias es más importante en un momento dado que el desarrollo de capacidades tecnológicas. Esto entraña para ellos el riesgo de entrar por una ruta equivocada para su desarrollo tecnológico y, por ende, también para su desarrollo industrial. Además, como ya se ha dicho, incluso para importar y asimilar tecnología hace falta, y ha de crearse, cierta capacidad tecnológica local.

27. Incluso en los casos en que la capacidad de adquisición se desarrolla mediante instituciones reguladoras, la orientación de éstas varía considerablemente. Con la excepción de la India y la República de Corea, la reglamentación estatal data por lo general sólo del decenio de 1970. Sin embargo, la función reguladora se ha ocupado, por lo general, de limitar la cuantía de los pagos y evitar las cláusulas restrictivas. Las instituciones han ayudado también a desarrollar capacidades tecnológicas autóctonas al no permitir cláusulas restrictivas que pudieran repercutir desfavorablemente sobre esas capacidades y, lo que es más importante, no autorizando la importación de tecnología cuando ya se cuenta con una autóctona. Sin embargo, la vigilancia y control de la tecnología importada no es aún el fuerte de los organismos reguladores. Tampoco parecen haber contribuido de modo notable a la

---

<sup>9/</sup> Entre estos países figuran los del Grupo Andino, Argentina, Filipinas, India, Malasia, México, Portugal y la República de Corea. La índole y el alcance de las reglamentaciones varía de un país a otro.

desagregación de los paquetes de tecnología que se ofrecen para la importación, o a la elaboración de políticas sectoriales de tecnología basadas sobre una evaluación del nivel de adelanto técnico alcanzado en el respectivo sector industrial.

28. Los organismos reguladores podrían contribuir de diversas formas al desarrollo de la capacidad tecnológica autóctona.<sup>10/</sup> Por ejemplo, la India y la República de Corea exigen la participación de consultores nacionales siempre que se requiera el servicio de consultores para la importación o la asimilación de tecnología. En la India, se exige también a los importadores de tecnología que establezcan servicios de investigación y desarrollo tecnológico dentro de un plazo convenido. Las disposiciones relativas a subvenciones o la centralización de las compras de tecnología favorecen también el desarrollo de las capacidades autóctonas.

29. Requieren acaso mayor atención que hasta ahora las repercusiones tecnológicas de las políticas de inversión extranjera. Varios países han adoptado políticas de fomento de la inversión extranjera, en algunos casos paralelamente a la reglamentación de la tecnología importada. Deberá procurarse que las decisiones del inversionista extranjero contribuyan al desarrollo de las capacidades tecnológicas cuando él decida cuestiones como el volumen y el escalonamiento de la producción, la fabricación de los componentes o el empleo de materias primas o de otros insumos locales, el número de empleados extranjeros y la índole y el alcance de la capacitación impartida al personal local.

### C. Adaptación de la tecnología

30. La adaptación de la tecnología a las condiciones, las materias primas y los mercados locales requiere también la disponibilidad de personal especializado con una experiencia de unos cuantos años, por lo menos, en la producción. A esta fase no se ha llegado, al parecer, sino en los países en desarrollo más adelantados. Lo que es más importante, la adaptación de la tecnología puede correr a cargo de: a) ingenieros y técnicos de una empresa, cuando ésta encuentra necesario adaptar la tecnología que emplea en razón de incentivos o imperativos económicos; b) los institutos de investigación industrial; c) ingenieros consultores. No parece que los países en desarrollo, en su conjunto, hayan adoptado políticas que entrañen incentivos o

---

<sup>10/</sup> Véase la publicación de la ONUDI: "Role and Functions of Technology Regulatory Agencies in Technical Development", ID/WG.275/7.

imperativos económicos para la adaptación. Por otra parte, un mercado protegido es un ambiente poco propicio para la adaptación.

31. Únicamente en unos cuantos países en desarrollo, tales como el Brasil, la India, la República de Corea, Yugoslavia, etc., se han creado en una medida apreciable servicios tecnológicos de consultoría. En varios otros países, existen ya empresas tecnológicas de consultoría, pero su experiencia y su alcance son limitados, y a menudo no son más que consultores comerciales de proveedores de equipo extranjeros u otros consultores extranjeros.

32. Por lo general, la mayoría de los países en desarrollo carecen de unas capacidades para servicios tecnológicos. Tales servicios van desde planificación industrial a nivel macroeconómico hasta identificación de proyectos a nivel microeconómico, estudios de viabilidad, especificaciones de plantas industriales, diseños detallados de ingeniería, obras de ingeniería civil e instalación de maquinaria, y operaciones de puesta en marcha y funcionamiento de la planta. Las insuficiencias más graves, incluso en países en desarrollo bastante industrializados, están en ingeniería y diseño detallados y en servicios de consultoría sectoriales a cargo de entidades de propiedad nacional. Esto dificulta enormemente la desagregación de los paquetes de tecnología importada y da lugar a una insuficiencia grave de la infraestructura que se traduce en una dependencia excesiva de servicios de diseño y de ingeniería extranjeros, con las repercusiones consiguientes sobre la estructura de la inversión en determinados proyectos y sobre las necesidades de bienes de capital y equipo, así como sobre el funcionamiento y la gestión ulteriores de las plantas industriales. En otros países en desarrollo, las insuficiencias de los servicios de consultoría son incluso más acusadas y se extienden a la casi totalidad de los servicios señalados.<sup>11/</sup>

#### D. Asimilación de tecnología

33. Esta cuestión entraña, en sentido estricto, las condiciones necesarias para asimilar una determinada tecnología, ya sea importada o autóctona. La experiencia y la preparación técnica de la mano de obra son sin duda importantes para esto. A menudo, la transferencia de una tecnología extranjera a un clima social totalmente distinto crea problemas de asimilación e impone esfuerzos especiales tanto a los transferentes como a los receptores de

---

<sup>11/</sup> ONUDI: "The Role and Functions of Technology Regulatory Agencies in Technological Development" (ID/WG.275/7), pág. 11.

tecnología. Dicha asimilación se verá considerablemente facilitada si en los contratos de tecnología se especifica en detalle el número de personas que han de capacitarse y la índole de la capacitación que ha de proporcionar el transferente de tecnología. Se ha comprobado que el número real de personas capacitadas en virtud de contratos de tecnología varía no sólo según la índole de ésta y el tipo de contrato (tanto si intervienen o no inversiones extranjeras), sino también según los países que la proporcionen.

34. En un sentido más amplio, sin embargo, la cuestión de la asimilación de tecnología plantea el problema básico del desarrollo de recursos humanos en los países en desarrollo. La base para tal asimilación, como asimismo para el desarrollo tecnológico, la constituyen los ingenieros y científicos calificados, los técnicos de nivel medio y la mano de obra especializada. En lo que respecta a ingenieros y científicos, en la mayor parte de los países en desarrollo la situación se caracteriza tanto por su escasez como por la utilización insuficiente de sus capacidades. Las instituciones docentes son relativamente escasas, y las tradiciones y los programas de estudios de las universidades no contribuyen a promover la dedicación de esas personas a actividades de investigación aplicada y de promoción, o a otras labores conexas. En varios países en desarrollo relativamente pequeños faltan también instituciones técnicas perfeccionadas de diversos tipos porque no se dan condiciones tales que impongan su existencia. Otro fenómeno que se registra en ciertos países en desarrollo es el de la llamada "fuga de cerebros", que entraña la exportación de mano de obra tecnológica muy necesaria para esos países. En general, en los países en desarrollo las políticas en materia de instrucción y los planes de mano de obra precisos para satisfacer necesidades previstas se hallan aún en una fase inicial.

35. En cuanto a técnicos de nivel medio y trabajadores calificados, en algunos países en desarrollo se han establecido servicios de capacitación en diversas especialidades industriales básicas, tales como las de mecánico ajustador, tornero, soldador, etc. Sin embargo, esas capacidades sólo pueden desarrollarse en un medio que ofrezca a dichos operarios oportunidades de empleo remunerador en la producción. Por otra parte, la movilidad horizontal de ese personal calificado dentro del país podría promover de forma considerable la asimilación de tecnologías. No se dispone de datos de carácter sistemático que indiquen que tal movilidad sea una característica acusada de los países en desarrollo.

E. Desarrollo de tecnología

36. El desarrollo de tecnologías se considera como un importante objetivo por los países en desarrollo. Sin embargo, sólo en unos cuantos existen establecimientos industriales que posean servicios propios de investigación y desarrollo, e incluso en éstos el historial en esa esfera es reducido, y la transferencia horizontal es muy escasa. En los países en desarrollo, la labor de investigación es financiada en general por el Estado, por conducto de institutos de investigación industrial o de universidades. El desembolso que ello representa, y que no rebasa el 0,4% del producto nacional bruto de dichos países, se destina con frecuencia a investigación básica en lugar de a investigación aplicada, así como a planes no necesariamente elaborados en función de prioridades claramente definidas relacionadas con la industria. En algunos países en desarrollo, sociedades privadas de asistencia e instituciones están tratando de promover la utilización de tecnología apropiada en uno o más sectores. Sin embargo, suelen ser pequeñas, carecen de apoyo estatal y están alejadas de la corriente principal de actividades industriales. Por ello, no han podido tener ningún efecto importante en el desarrollo tecnológico de los países donde actúan. Pocos son, por otra parte, los países en desarrollo que cuentan con programas de promoción de inventos o que poseen oficinas de patentes, por lo que apenas proporcionan impulso alguno a la capacidad innovadora de la población nacional.

37. El enfoque mismo de la investigación industrial suele más bien estar basado en el de los países de occidente, en vez de mirar hacia adentro, por lo que contribuye muy poco al perfeccionamiento de las tecnologías localmente utilizadas y a la solución de los problemas de las zonas rurales. En consecuencia, algunos países en desarrollo quizá comprueben que han de cambiar el punto de partida mismo de sus esfuerzos por desarrollar tecnologías, a fin de que su desarrollo tecnológico no tenga carácter de enclave.

38. Las capacidades de innovación y desarrollo tecnológicos no se hallan sujetas solamente a limitaciones financieras y de mano de obra; también su eficacia se ve reducida por las circunstancias apuntadas. La comercialización de los resultados de investigación requiere un grado mucho mayor de personal técnico y de recursos financieros para servicios tales como desarrollo tecnológico de productos y procesos, plantas piloto, diseño de plantas, reconversión de procesos, asesoramiento sobre operaciones manufactureras, control de calidad, mejora de productos y procesos, etc. Con pocas excepciones, los países en desarrollo carecen de ese personal calificado y de dichos servicios.

39. La mayor parte de los países en desarrollo viene dependiendo en forma sensible, para su desarrollo tecnológico, de los institutos de investigación industrial, pero puede decirse con seguridad que la simple existencia de los citados institutos no ha sido garantía de un desarrollo considerable. El número de procesos comercializados por ellos no es importante. Salvo en el caso de los países menos adelantados, la mayoría de los países en desarrollo dispone de un instituto de investigación, y con frecuencia de más. Algunos países incluso parecen tener demasiados institutos de investigación como para que funcionen de una manera eficaz y coordinada. Los institutos de investigación establecidos han sido de diversos tipos, pero, en general, con unas cuantas excepciones, pertenecen a alguna de estas tres categorías: controlados por el Estado, autónomos pero con ayuda estatal, y paraestatales. Existen institutos que sólo tienen una finalidad, y otros con fines múltiples; es decir, institutos unisectoriales y multisectoriales. En un extremo del espectro están los institutos que proporcionan servicios de control de calidad y servicios de ensayos para un solo sector industrial, y en el otro, institutos multisectoriales cuya labor se extiende a la investigación aplicada, las plantas piloto y los servicios de extensión y de consultoría.

40. Las limitaciones de los institutos que funcionan en los países en desarrollo ya han sido expuestas en forma documentada,<sup>12/</sup> por lo que bastará una breve referencia a ellas. Tales limitaciones pueden clasificarse en internas y externas.

41. Las limitaciones internas comprenden:

- a) Errores cometidos con más frecuencia en la fase de iniciación, tales como: i) una estructura demasiado ambiciosa y la selección de personas de insuficiente capacitación y experiencia para director y personal clave; y ii) el no determinar, antes de instalar el laboratorio y de dotarlo de personal, las necesidades del país y de la industria en cuanto a investigación aplicada y desarrollo.
- b) Insuficiencias operacionales tales como: i) gestión inepta; ii) falta de orientación comercial; iii) personal no idóneo; iv) insuficiente remuneración al personal; v) falta de movilidad de éste; vi) falta de investigación a base de prioridades; vii) falta de actividades de comercialización; viii) falta de un conjunto de servicios a la industria; ix) falta de garantías para la tecnología desarrollada; y x) el no estar obligados a realizar investigaciones por contrato.

---

<sup>12/</sup> Véase, por ejemplo, "Guidelines for Development of Industrial Technology in Asia and the Pacific", Capítulos IV y V. (CESPAP, 1976)

42. Entre las limitaciones externas figuran los escasos contactos y la deficiente coordinación con la industria y con el sector público, la falta de fondos suficientes y la importación indiscriminada de tecnología.

43. Incluso si se superan estas limitaciones, quedará aún por resolver un importante problema de desarrollo tecnológico, el de cómo hacer partícipes de dicho desarrollo a las zonas rurales y a la gran mayoría de la población, con objeto de poder elevar el nivel general de conocimiento y capacidad tecnológicos de la población en su conjunto (lo que es algo diferente del número de científicos e ingenieros). Este problema no ha sido estudiado en forma adecuada ni por los países en desarrollo ni por los medios internacionales.

## V. ASPECTOS PRINCIPALES DE UNA ESTRATEGIA INTEGRADA

44. El examen precedente, necesariamente general, muestra que, si bien los países en desarrollo se han percatado del problema de desarrollar las capacidades tecnológicas, sus formas de reaccionar son variadas. Los elementos que contribuyen a constituir tales capacidades y los factores que influyen en ellos son tan numerosos y diferentes, que las políticas y medidas han sido, por lo general, fragmentarias y faltas de coordinación. La tarea importante es que los esfuerzos nacionales se combinen para producir un esfuerzo convergente más bien que uno que se anule a sí mismo. Está indicada, evidentemente, una estrategia integrada. Esta tendrá, sin duda, muchas facetas y tal vez exija medidas a través de una ancha rama de actividad gubernamental y pública. La estrategia no sólo ha de crear recursos de mano de obra especializada y calificada dentro del país, sino procurar también que tales recursos se desplieguen en las direcciones convenientes. Al actuar así, no pueden pasarse por alto las cuestiones básicas del desarrollo de una tecnología nacional.

### A. Metas de desarrollo

45. Se reconoce cada vez más que la selección y aplicación erróneas de la tecnología puede desfigurar la modalidad del crecimiento industrial y económico, y que muchos países en desarrollo han podido comprobar que los resultados de su crecimiento no se difunden hacia las masas de la población. En consecuencia, la política en materia de tecnología ha de mirarse como un derivado de la estrategia de desarrollo industrial, la cual, a su vez, ha de derivarse de las metas globales de desarrollo del país.<sup>13/</sup> Son, pues, las metas globales de desarrollo las que suministrarán la razón de ser y la forma fundamental de toda estrategia para desarrollar las capacidades tecnológicas.

46. En realidad, una cuestión fundamental que cada país en desarrollo ha de plantearse a sí mismo es la de saber si el desarrollo de sus capacidades tecnológicas ha de asumir el mismo carácter de enclave que resulta de las importaciones de tecnología extranjera, o si tales capacidades quedarán más

---

<sup>13/</sup> Este fue un tema principal del Foro Internacional sobre Tecnología Industrial Apropriada (Nueva Delhi y Anand, India), que fue organizado especialmente por la ONUDI como una contribución para la Conferencia sobre Ciencia y Tecnología. Véanse los informes sobre la Reunión de Nivel Ministerial y la reunión de nivel técnico/oficial, ID/WG.282/123 y 124. Véase, por ejemplo, "Conceptual and Policy Framework for Appropriate Industrial Technology in Developing Countries", documento de base de debate (ID/WG.232/112).

ampliamente difundidas en el sentido de que se eleve el nivel tecnológico general de la población en su conjunto y, por ende, se aumente su eficiencia, productividad y prosperidad. Las bases para este último tipo de desarrollo tecnológico tendrán que ser mucho más profundas y más robustas que para el primero. Si la tecnología es un instrumento de opresión entre los países ricos y pobres, puede llegar a serlo igualmente entre los habitantes ricos y pobres de un país. En consecuencia, el desarrollo de las capacidades para las actividades relativamente menos complejas de las zonas rurales ha de formar parte fundamental de toda estrategia. De ahí que la transferencia interna y la adaptación y desarrollo nacionales de la tecnología son mucho más importantes de lo que por lo general se advierte. Es esta una tarea verdaderamente nacional que ningún país extranjero, ni mucho menos un país desarrollado, puede ejecutar.

B. Desarrollo de los recursos humanos

47. Esta es una tarea importante que ha de mirarse en un marco más extenso que la planificación convencional de la mano de obra. En primer lugar, la expresión "mano de obra tecnológica" ha de verse en un contexto amplio, que incluya el perfeccionamiento tecnológico de una gran variedad de ocupaciones, y no únicamente como un conjunto de servicios técnicos especializados. En segundo lugar, dentro de un contexto social, la capacidad tecnológica ha de verse y planificarse no sólo como un insumo más en un proceso productivo (como lo sería en un contexto privado), sino como una infraestructura o "economía externa" que ha de crearse con anticipación a la demanda y de una manera muy generalizada.

48. En este sentido, el desarrollo de las capacidades tecnológicas debe considerarse como sinónimo del desarrollo de los recursos humanos. Con mucha frecuencia se mira a los habitantes de los países en desarrollo como beneficiarios de la tecnología más que como generadores y usuarios de ésta. Una gran población puede ser un elemento de vigor más que una desventaja, si está dotada de las capacidades para mejorar su bienestar económico. La mayoría de los países en desarrollo han llegado a reconocer que deben proporcionarse oportunidades de instrucción a una selección de la población lo más grande posible. Tales oportunidades deben incluir sobre todo las de adquirir capacidades tecnológicas.

49. El desarrollo de los recursos humanos exigirá una serie de medidas prácticas, a menudo poco espectaculares pero sí fundamentales. Tales medidas incluirán la capacitación de artesanos en gran escala, el mejoramiento de las

tecnologías y ocupaciones tradicionales, la promoción del autoempleo, una orientación profesional en los planes de estudio de las escuelas, una orientación rural en los cursos de ingeniería y universitarios, un enfoque orientado hacia problemas por parte de las instituciones de investigación frente a las tecnologías tradicionales y las zonas rurales, etc.

### C. Puntos de crecimiento

50. Los puntos de crecimiento de las capacidades tecnológicas residen en ciertos sectores que tal vez requieran atención especial.<sup>14/</sup> La modernización de la agricultura no sólo perfecciona las técnicas agrícolas y aumenta los ingresos de los agricultores, sino que introduce varios nuevos instrumentos en su campo de acción y, lo que es más importante, les hace comprender los beneficios de la aplicación de la ciencia y tecnología modernas. El desarrollo de los transportes no solamente incorpora las regiones atrasadas, sino que puede estimular capacidades en materia de reparación y mantenimiento. Unas agroindustrias ampliamente difundidas y pequeñas (tales como molinos de arroz y de aceite) contienen también las semillas de una diseminación de la tecnología y el perfeccionamiento de los métodos de elaboración locales.

51. Una industria de construcciones metálicas es, por excelencia, el generador y transmisor de capacidades tecnológicas.<sup>15/</sup> Las actividades de fundición, forja, soldadura, fabricación de artículos metálicos, etc., no sólo promueven las actitudes respectivas, sino que señalan el comienzo de capacidades en materia de construcción de maquinaria, hacen ver la importancia del diseño, y proporcionan los primeros conocimientos para el desglose de un conjunto de equipo o tecnología. La industria de construcciones metálicas "establece la base misma de aptitudes fundamentales para el progreso técnico. Permite el desarrollo nacional de tecnologías apropiadas y la evolución innovadora de éstas. Ayuda a eliminar la escasez crítica de repuestos que se experimenta en muchos países en desarrollo... aprender a bregar con las cosas es la primera etapa hacia el descubrimiento de la tecnología apropiada, y no hay nada mejor que los talleres mecánicos, eléctricos y electrónicos para proporcionar la necesaria capacitación en el trabajo".<sup>16/</sup>

---

<sup>14/</sup> Véase ONUDI, Development Policy to Strengthen Technological Co-operation, por el Dr. Ernst. (ID/WG.301/1).

<sup>15/</sup> ONUDI, Development of Infrastructure for Engineering Industry in Developing Countries, por S.M. Patil (ID/WG.301/5).

<sup>16/</sup> ONUDI, "Industrial Development Strategies and Choice of Appropriate Technology in Developing Countries", documento de antecedentes (ID/WG.282/113).

52. Como la energía eléctrica es un factor indispensable para el adelanto de todos los países en desarrollo, no pueden pasarse por alto, dada la importancia que tienen, las capacidades de dirigir y hacer funcionar sistemas de generación y transmisión de energía y, posteriormente, de fabricar por lo menos los elementos eléctricos más simples, tales como transformadores de distribución y torres de transmisión.

53. La movilidad de la mano de obra y las aptitudes técnicas es un agente importante para la difusión y crecimiento de las aptitudes tecnológicas. Esta movilidad ha de ser promovida por cada país dentro de su propio contexto.

#### D. Plan de tecnología

54. La identificación y activación de los puntos de crecimiento, sectores guía y zonas de resultados clave son demasiado importantes para dejarlas a una acción casual o fragmentaria; lógicamente, han de formar parte de un plan de tecnología. La expresión "plan de tecnología", puede evocar grados de complejidad y detalle que podrían parecer excesivos a algunos países en desarrollo que están bregando con los problemas más inmediatos de la industrialización. Lo que es importante es el concepto y el enfoque simbolizados por el plan de tecnología, o sea, que es preciso crear un marco amplio de acción nacional que sea coherente en sus efectos y en su secuencia cronológica. Ese marco es el que se propone aquí. Cada país en desarrollo puede escoger su propio punto de partida dentro del marco, según cuánto sea el camino que haya recorrido y cuáles sean sus necesidades. Puede también adoptar su propio marco cronológico y los elementos de acción que sean adecuados en su propio contexto. Lo que ha de ser común a todos los países en desarrollo, cualquiera que sea su marco de acción nacional, ha de ser la comprensión de la tecnología en cuanto recurso, la claridad respecto a los fines para los cuales se genera, y la utilización y coherencia de los medios adoptados para alcanzar los fines.

## VI. MARCO DE ACCION NACIONAL

55. El marco de acción nacional propuesto consta de cuatro pasos de índole evidente, que se examinarán con pormenores:

- 1) Un amplio consenso sobre la combinación deseable de tecnología apropiada y la pauta de capacidades tecnológicas nacionales.
- 2) Una evaluación de la situación actual de las capacidades tecnológicas y una identificación de las lagunas y deficiencias.
- 3) La formulación de una estrategia en términos de políticas, programas e instituciones, junto con los recursos financieros y humanos que se necesitan para su aplicación.
- 4) Una reevaluación de la coherencia de medios y fines, como también de las disposiciones relativas a coordinación y vigilancia.

56. El marco está destinado a evitar medidas fragmentarias o la idea incorrecta de que, una vez que se hayan tomado medidas en una o dos direcciones, el resto resultará por sí mismo.<sup>17/</sup> Reposas fundamentalmente sobre los tres pilares constituidos por políticas, programas e instituciones. Las políticas por sí mismas sólo pueden actuar como válvulas que dejan pasar o detienen la corriente de recursos y energías nacionales. La creación de tales recursos y energías ha de efectuarse mediante programas concretos de acción, en que la orientación que den las políticas sirva de guía. Las instituciones son instrumentos de ejecución y sólo pueden resultar tan eficaces como las políticas y programas que las respalden, si bien, por un tiempo, pueden también ayudar a generar políticas y programas. Lo que ha de evitarse es una excesiva dependencia de alguno de estos tres factores a expensas de los otros dos.

### A. Consenso nacional sobre la combinación de tecnología

57. El primer paso requiere el logro de un amplio consenso sobre la combinación deseable de tecnología apropiada y, por ende, sobre la pauta de capacidades tecnológicas nacionales. Aunque, en sentido general, se necesitarán capacidades tecnológicas cualquiera que sea la combinación de tecnología, es esencial la claridad para llegar a generar determinados tipos de capacidades. Estos, a su vez, se derivarán de los objetivos de desarrollo. Para que los beneficios de la tecnología se difundan a través de la población, es preciso que su aplicación y las capacidades requeridas abarquen un campo muy amplio de actividad nacional.<sup>18/</sup> Por consiguiente, cabe decir, en lo que respecta a

---

<sup>17/</sup> Véase ONUDI, "Integrating Technology and Development", por I.H. Abdel-Rahman (ID/WG.301/6).

<sup>18/</sup> Véase Informe de la Reunión a Nivel Ministerial, Anand, noviembre de 1978.

todos los países en desarrollo, que las aptitudes comunes fundamentales deben generarse de manera abundante y que las aptitudes tecnológicas existentes deben perfeccionarse en vez de desarraigarse. A reserva de esto, la combinación de tecnología y, por consiguiente, la pauta descable de capacidades tecnológicas puede variar para cada país. En una economía con excedente de mano de obra, puede hacerse hincapié en las industrias de gran densidad de mano de obra; mientras que, en los países en desarrollo con escasez de mano de obra, pueden requerir atención especial las tecnologías que ahorran mano de obra y las aptitudes para hacer funcionar máquinas complejas. En los casos de crecimiento encabezado por las exportaciones, recibirían prioridad las capacidades tecnológicas del sector de la industria para exportación. Siempre que sea posible, deben cuantificarse los niveles descables de determinadas aptitudes tecnológicas. Han de adoptarse normas amplias, teniendo presente que las aptitudes tecnológicas han de crearse como una infraestructura anterior a la demanda, más bien que como una respuesta específica a las demandas a medida que éstas surgen en determinados momentos.

58. La selección de una combinación de tecnología apropiada tendrá considerables repercusiones económicas y sociales. Además, la acción recíproca entre generadores y usuarios de aptitudes tecnológicas debe establecerse desde un principio. Por consiguiente, las entidades decisorias y los planificadores de los países en desarrollo deben tratar de alcanzar un amplio consenso a este respecto entre los departamentos gubernamentales pertinentes, las universidades e instituciones académicas y la industria.<sup>19/</sup> Los diálogos nacionales que han tenido lugar como parte de los pasos preparatorios para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo son de interés a este respecto. Se requerirán periódicamente exámenes de ese amplio consenso. El Gobierno de cada país en desarrollo tendrá que identificar o establecer un mecanismo que tenga la responsabilidad de organizar ese examen.

#### B. Evaluación de la situación actual

59. Una evaluación de la situación actual de las capacidades tecnológicas y la identificación de las lagunas y deficiencias es algo que no se ha efectuado sistemáticamente en muchos países en desarrollo. Sin embargo, se trata de un requisito previo para la formulación correcta de una estrategia. A fin de

---

<sup>19/</sup> Véase ONUDI, Science and Technology for Development, por Y. Nayudamma (ID/WG.301/3).

obtener la máxima objetividad, habrá que asociar a ella personas y entidades que no pertenezcan a esos determinados sectores. La evaluación puede abarcar las actividades siguientes.

#### Mano de obra tecnológica

60. Es preciso evaluar el vigor de la mano de obra técnica y científica existente, como también su despliegue actual y la pauta de su utilización. Hay que estimar el crecimiento probable de la mano de obra a base de las tendencias actuales. Es preciso evaluar el grado de la "fuga de cerebros", si la hubiere. Toda esa tarea habrá de hacerse teniendo presentes las posibilidades de redistribución, ya que las adiciones a la mano de obra pueden exigir un período de gestación de tres a cinco años, a menos que se logre detener la "fuga de cerebros" o hacer regresar a la mano de obra expatriada. Las categorías de personal que es preciso evaluar incluirían a hombres de ciencia, graduados en ciencias, personal de investigación y desarrollo, maestros, ingenieros (civiles, mecánicos, eléctricos, químicos, metalúrgicos, electrónicos, etc.), que trabajen en producción, enseñanza, consultoría, diseño y otras ocupaciones; técnicos de nivel medio de diversos tipos; artesanos capacitados; artesanos tradicionales; etc.

#### Tecnologías autóctonas

61. Muchos países en desarrollo no tienen una idea clara de las tecnologías tradicionales que se encuentran a su disposición.<sup>20/</sup> Tales tecnologías, que son apropiadas a su situación y guardan relación especial con las zonas rurales y con actividades tales como las agroindustrias y las industrias de materiales de construcción y de la construcción, tienen que evaluarse sistemáticamente con miras a su perfeccionamiento mediante la aplicación de la ciencia y la tecnología modernas. Esto significaría que las aptitudes tradicionales habrían de perfeccionarse y el acervo general de capacidades tecnológicas debería ampliarse. Es necesario que los institutos de investigación de los países en desarrollo participen activamente en dicha evaluación.

#### Desarrollo sectorial

62. Es preciso efectuar un estudio y una evaluación de la situación del adelanto tecnológico y de la mano de obra tecnológica en sectores determinados.

---

<sup>20/</sup> Véase ONUDI "Technologies from Developing Countries". Serie Desarrollo y transferencia de tecnología N° 7 e ID/WG.282/65. La ONUDI ha iniciado esfuerzos (como parte del BIIT) para poner en condiciones a los países en desarrollo de compilar sus propias tecnologías.

Se incluirían no sólo determinados sectores industriales, sino también esferas de capacidad para prestar servicios tecnológicos, tales como consultoría, diseño, construcción, etc. Los sectores industriales prioritarios incluirían la elaboración de productos agrícolas y la industria de construcciones mecánicas, así como los que se consideran como prioritarios en cada país. El examen abarcaría no sólo las empresas industriales y las tecnologías en gran escala, sino también las pequeñas y tradicionales.

#### Repercusión de las políticas

63. Es importante examinar el papel de las políticas a fin de determinar si promueven o afectan el desarrollo tecnológico nacional y el crecimiento de capacidades tecnológicas. Aquí es preciso examinar tanto las políticas de promoción como las de regulación.<sup>21/</sup> Fuera de las políticas tecnológicas directas, tendrán que examinarse políticas industriales, comerciales, financieras y fiscales, ya que afectan indirectamente a la combinación de tecnología, y a menudo más fuertemente que las propias políticas tecnológicas. Por ejemplo, las políticas industriales pueden permitir el establecimiento de fábricas que sean demasiado grandes siendo así que unas más pequeñas serían igualmente satisfactorias, obligando con ello a utilizar capacidades tecnológicas especializadas que no se encuentren con facilidad en el país. Del mismo modo, las políticas comerciales pueden permitir la importación de equipo complejo y de gran capacidad, en tanto que en el país tal vez ya existan aptitudes y capacidades que podrían producir equipo algo menos complejo. Cabría multiplicar los ejemplos. Una piedra de toque importante a este respecto es preguntarse si las diversas políticas producen un efecto concentrado o uno que se anula a sí mismo.

#### Difusión interna de la tecnología

64. Debe evaluarse el estado de difusión de la tecnología dentro del país y la existencia de condiciones que promuevan esa difusión. La movilidad interna del personal técnico promueve la transferencia y la difusión de la tecnología dentro del país y permite proporcionar capacitación y transferir aptitudes a un número de personas mucho mayor de lo que, de otra manera, sería posible. Ha de examinarse la relación económica entre las zonas urbanas y rurales para ver de qué manera el robustecimiento de tales relaciones podría contribuir al

---

<sup>21/</sup> La ONUDI y el PNUD están examinando propuestas para iniciar estudios detallados por casos y por países.

crecimiento de las aptitudes tecnológicas en las zonas rurales. También han de examinarse los dispositivos existentes para estimular la innovación.

#### Instituciones tecnológicas

65. Es fundamental un estudio y una evaluación de las instituciones tecnológicas disponibles, las funciones que cumplen y sus posibilidades de desarrollo. Las instituciones tecnológicas no deben interpretarse en el sentido estrecho de las simples instituciones de investigación industrial.<sup>22/</sup> El estudio ha de abarcar centros de información, centros de formulación y evaluación de proyectos, instituciones de promoción de la inversión, juntas de inversión, instituciones para la reglamentación de tecnología, consejos de productividad, instituciones de diseño, entidades de consultoría y de otros servicios tecnológicos, centros de extensión para la pequeña industria, instituciones para la enseñanza tecnológica, institutos de investigación, etc. El motivo de esto es que las actividades de esas instituciones repercutirán de una u otra manera sobre el desarrollo tecnológico. Las instituciones pueden ser de promoción, de regulación o de servicio. En este sentido, puede ser mejor pensar en términos de funciones o servicios más que en las instituciones mismas, ya que, en última instancia, lo que se requiere no son las propias instituciones sino las funciones o servicios que se han de ejecutar. Debe haber una relación recíproca entre funciones y servicios e instituciones. También deben abarcarse las entidades de asistencia privada que se ocupan de la tecnología apropiada. Al evaluar las instituciones, no hay que fijarse únicamente en su número, el número de personal técnico empleado y los gastos en que incurren, sino en sus resultados. Han de identificarse las posibilidades de robustecer las instituciones, ampliar el ámbito de sus actividades para que incluyan más funciones y servicios, evitar la duplicación de su trabajo y lograr la coordinación. Factores críticos para evaluar la eficacia de las respectivas instituciones es el lugar que ocupan en la estructura gubernamental, su intervención en la adopción de decisiones para el desarrollo industrial y tecnológico y los contactos que tienen con la industria y con el público. En lo que respecta a institutos de investigación, debe evaluarse también su papel en funciones tecnológicas fundamentales, tales como extensión, plantas piloto y comercialización de tecnologías.

---

<sup>22/</sup> Véase a este respecto, ONUDI, "Utilization of National Technological Institutions in the developing countries for industrialization", Informe de una reunión de expertos (ID/WI.246/6).

### C. Formulación de la estrategia

66. La formulación práctica de la estrategia, en términos de políticas, programas e instituciones, ha de variar en cada país según sean las condiciones, necesidades y prioridades del mismo. Si bien a continuación se sugieren medidas concretas a título ilustrativo, en lo que se hace hincapié es en el establecimiento de un marco para la acción.

#### Políticas

67. El amplio consenso a que se ha hecho referencia anteriormente pondrá de relieve por sí mismo los amplios objetivos de política que se han de adoptar. Estos, sin embargo, han de incorporarse en determinados instrumentos de política, los cuales pueden ser de índole reglamentaria o promocional y a corto o a largo plazo. Algunos de estos instrumentos tienen que quedar efectivamente incorporados en las políticas industriales, comerciales, fiscales y financieras, pero con respecto al desarrollo económico es necesario formular una política sobre la base del consenso. De ser posible, el Gobierno podría adoptar una declaración o resolución sobre política en materia de tecnología.

68. Al ahondar en el examen de los instrumentos de política, conviene volver a la clasificación de capacidades tecnológicas para la selección, adquisición, adaptación, asimilación y desarrollo de la tecnología. Tales capacidades sólo pueden fomentarse si se crean condiciones en que se faciliten tales procesos. Las medidas de política que se tomen han de responder también a este requisito. Tales medidas pueden ser generales o selectivas para determinadas industrias o servicios, según se requiera. El conjunto de instrumentos de política que se esboza en el presente documento ha de interpretarse y aplicarse de conformidad con las necesidades variables de los países.

69. Entre las políticas para promover la selección de tecnología apropiada pueden figurar, por ejemplo<sup>23/</sup>:

- a) Una tributación directa e indirecta diferenciada (por ejemplo, exenciones tributarias o tributación más baja para los productos/empresas en el sector de la pequeña industria o que utilicen tecnologías recientemente desarrolladas o autóctonas: impuestos sobre el equipo y las tecnologías importados);
- b) Políticas financieras y crediticias diferenciadas (por ejemplo, tasas de interés más bajas y créditos liberales para los productos/empresas del sector de la pequeña industria o que utilicen tecnologías recientemente desarrolladas o autóctonas);

---

<sup>23/</sup> Véase ONUDI, Report of the Second Consultative Group on Appropriate Industrial Technology (ID/WG.279/12) y, asimismo, Informes del Foro Internacional sobre Tecnología Industrial Apropiada.

- c) Políticas industriales relativas al tamaño de las fábricas y criterios para la expansión (por ejemplo, ciertos productos podrían reservarse para la fabricación en el sector de pequeña industria; políticas que desalienten un mayor número de industrias de montaje basadas en componentes importados);
- d) Políticas comerciales sobre la importación de bienes de capital o materias primas (por ejemplo, control de importaciones; no permitir la importación de equipo de capacidad demasiado grande; programas escalonados para la reducción del contenido de importación en las materias primas y componentes);
- e) Políticas sobre inversión extranjera e importación de tecnología (por ejemplo, desalentar los contratos llave en mano; no permitir la inversión extranjera o la importación de tecnología en esferas determinadas; hacer intervenir en la selección a consultores locales o instituciones locales de investigación y desarrollo).

Todo esto supondrá, por una parte, protección "de industria naciente" a las tecnologías y capacidades tecnológicas autóctonas y, por otra, imposición de utilizarlas de preferencia a las importadas.

70. Los países en desarrollo tal vez deseen adoptar, como ya lo ha hecho alrededor de una docena de ellos, una política de adquisición de tecnología extranjera.<sup>24/</sup> Esta política debe abarcar no sólo la tecnología en sí misma, sino también el equipo (que incorpora tecnología) y la inversión extranjera (que es un vehículo para la tecnología e invariablemente la predetermina). Esa política prevendrá distorsiones de la pauta del crecimiento industrial, evitando, además, una salida innecesaria de divisas. Ha de atender tanto a la reglamentación como a la promoción. Debe proteger las tecnologías autóctonas y las capacidades tecnológicas de que se disponga, y satisfacer las necesidades nacionales. Ha de estimular las aportaciones de origen externo cuando se observen insuficiencias en la producción, las tecnologías o las capacidades tecnológicas. Pueden concretarse, como cuestión de política, las tecnologías que se han de proteger y aquellas cuyo crecimiento es preciso estimular. Se necesitará también un mecanismo para examinar los contratos sobre tecnología. Así se lograría que los servicios tecnológicos necesarios estuvieran claramente especificados; que los paquetes de tecnología se desagregaran siempre que fuera posible a fin de admitir aportaciones de capacidades tecnológicas autóctonas; se tomaran disposiciones adecuadas para la capacitación de técnicos locales; no hubiera restricciones injustificadas a una ulterior difusión de las tecnologías y capacidades tecnológicas involucradas. Aunque cada país en desarrollo tenga su propia manera de apreciar la medida en

---

<sup>24/</sup> Véase ONUDI, Experiencias nacionales en la adquisición de tecnología, Serie Desarrollo y Transferencia de Tecnología, Nº 1, (ID/187).

que se debe promover o regular la tecnología extranjera, la creación de tal mecanismo de examen permitirá ejercer la vigilancia continua y sistemática de las entradas de tecnología extranjera de la que carecen actualmente muchos países en desarrollo.

71. Las políticas pueden también promover la adaptación. Por ejemplo, se podría imponer como condición en los contratos de adquisición de tecnología extranjera la adaptación suficiente de ésta a juicio de una autoridad técnica. Los costos de adaptación podrían ser objeto de un trato fiscal preferente. La adaptación a las materias primas y componentes locales puede conseguirse mediante una política consistente en un programa de reducción por etapas de las materias primas y los componentes importados.

72. La asimilación de tecnología, en sentido estrecho, podría verse facilitada por políticas que hicieran hincapié en que las entradas de tecnología/ inversiones extranjeras estuvieran acompañadas por una adecuada capacitación de personal local, tanto en términos del número de personas capacitadas como de la amplitud de su capacitación. La promulgación de una ley nacional sobre aprendizaje por la que se exigiera a cada unidad industrial que contratara cierto número de aprendices para capacitarlos, ampliaría también la reserva de personal capacitado. Debe velarse también por que haya una movilidad ocupacional horizontal desembarazada. No se conocen instrumentos directos de política para este fin. Pero las políticas generales que no limitan innecesariamente la creación de nuevas unidades en la misma industria pueden ser a veces de utilidad. Deben también formularse y aplicarse políticas para traer al personal técnico nacional residente en el extranjero, sea para que se instale permanentemente o para que brinde su orientación durante períodos breves, tal como ya se ha intentado en unos pocos países en desarrollo.

73. Las políticas a largo plazo para la asimilación de tecnología deben concentrarse en el desarrollo de los recursos humanos de manera que se eleve, en conjunto, el nivel general de capacidad tecnológica del país. En sociedades tradicionales pueden ser necesarios cambios de actitud. Se necesitarán políticas que promuevan una mayor participación de científicos y técnicos en los problemas de desarrollo del país, incluida la reestructuración de sus remuneraciones y funciones, cuando sea preciso.

74. Los países en desarrollo deberán evaluar seriamente sus políticas sobre instrucción, particularmente en los siguientes aspectos:

- a) introducir un contenido profesional en los planes de estudios escolares y poner esos cursos a disposición del mayor número posible de estudiantes;

- b) reorientar los cursos técnicos a nivel universitario a fin de que los estudiantes sean más conscientes de los problemas tecnológicos del país, con particular referencia a las zonas rurales; y
- c) incluir en los planes de estudio la asociación con la industria y la capacitación práctica.

75. Será conveniente, en esta fase, estudiar políticas que tiendan a aumentar las capacidades en materia de servicios tecnológicos. Para reforzar las capacidades en materia de la construcción civil, puede ser necesario estipular que los trabajos de ingeniería en las plantas industriales sean realizados por organizaciones locales de ingeniería civil y, en caso que las obras hayan de ser necesariamente ejecutadas por organizaciones extranjeras, esto debe hacerse con la participación de las organizaciones locales. Al crear una gran planta siderúrgica, fábricas de fertilizantes, etc., quizá convenga procurar que se creen, como norma general, unidades locales para la elaboración de diseños y dibujos de ingeniería detallada. Puede promoverse el crecimiento ordenado de organizaciones de diseño técnico y consultoría atendiendo adecuadamente a su regulación y desarrollo. La República de Corea tiene legislación al respecto. En la India, para aprobar una industria que, si se emplean consultores extranjeros en un proyecto, se impone la condición de que un consultor indio tenga la voz decisiva. Debe pedirse a las instituciones e institutos de investigación que se ocupen cada vez más de la asistencia en materia de consultoría, como parte de sus funciones.

76. Las medidas de política tienen, pues, una función que ejercer en el desarrollo de tecnologías y en la creación de capacidades tecnológicas. Para promover la investigación y el desarrollo se podría hacer pagar a la industria el acceso a la tecnología (como ocurre, por ejemplo, en Filipinas con la industria textil) y utilizar lo recaudado para la investigación y el desarrollo. Se podría conceder a las empresas un descuento tributario sobre sus gastos de investigación y desarrollo para alentarlas a crear esos servicios. En la India, una de las condiciones para aprobar la importación de tecnologías es que la entidad importadora cree instalaciones y servicios de investigación y desarrollo durante la vigencia del contrato, a fin de eliminar la necesidad de continuar la importación una vez terminado ese período.

77. Para preservar las tecnologías y capacidades tradicionales, se les podría brindar protección reservándoles ciertas líneas de fabricación, favoreciéndolas en compras oficiales, etc. Se podría estimular la adopción de tecnologías desarrolladas localmente (por ejemplo, por instituciones de

investigación o empresas industriales) mediante concesiones en materia de impuestos e intereses o bien condiciones generosas para la aprobación de nuevas industrias.

78. Para una difusión amplia de la tecnología y como estímulo a las capacidades innovadoras se podría propiciar, como cuestión de política, la promoción del autoempleo y de los técnicos empresarios. Resultará particularmente útil a este respecto la asistencia financiera en condiciones de favor por conducto de las instituciones correspondientes. Contribuirán a ello unas políticas de participación obrera en las decisiones sobre producción y tecnología. Se necesitan leyes sobre patentes así como estímulos financieros a las innovaciones y su aplicación. Posiblemente haya que elaborar planes especiales de incentivos para promover actividades innovadoras por parte de universidades e instituciones académicas.

#### Programas

79. Los programas para el desarrollo de capacidades tecnológicas deben formularse y ponerse en práctica como parte de un plan tecnológico o de otra forma. Lo anteriormente dicho destaca cierto número de esferas en que iniciar programas de acción concretos. Lo que a continuación se indica constituiría un programa mínimo a este respecto.

80. Se deben llevar a cabo programas de enseñanza técnica que comprendan diversos cursos científicos y de ingeniería. Se ha de impartir capacitación técnica sistemática para la formación de obreros especializados en ciertas esferas mediante el establecimiento de institutos de capacitación industrial. A este fin se deberá efectuar una planificación detallada del personal técnico necesario. Con respecto a los cursos de nivel universitario y superior, las necesidades de personal técnico puede que no justifiquen el establecimiento inmediato de instituciones y cursos en algunos países en desarrollo. En estos casos, han de adoptarse arreglos de carácter continuo para la enseñanza técnica, de preferencia en otros países en desarrollo.

81. Los programas de capacitación a corto plazo han de organizarse sobre una base sistemática para la adquisición de diversas capacidades tecnológicas. Tales son, por ejemplo, capacitación de científicos de la información y de ingenieros para la obtención y elaboración de información tecnológica; capacitación de directivos, empresarios y funcionarios públicos para la evaluación, negociación y adquisición de tecnología; y capacitación de personal para la dirección y evaluación de proyectos de investigación y desarrollo

tecnológico, y en materia de comercialización, trabajos de extensión, relaciones con la industria y otros asuntos conexos. Se necesitarán programas de capacitación y cursos de sensibilización para personal encargado de tomar decisiones en la evaluación de proyectos y tecnologías y en las repercusiones de la selección de tecnología. Pueden ser necesarios cursos especiales para personal técnico sobre temas como diseño técnico, ingeniería de la producción y productividad. Son fundamentales los programas de capacitación en el trabajo para ingenieros y trabajadores especializados. Aunque algunos de los programas mencionados se podrían organizar en el propio país, con la ayuda de expertos extranjeros si hace falta, respecto a otros programas la capacitación puede darse en países desarrollados o en otros países en desarrollo.

82. Como ya se señaló, será preciso elaborar programas de desarrollo para ciertos sectores de avanzada tecnología o unos cuantos sectores prioritarios, ya que constituyen los puntos de crecimiento para el desarrollo de capacidades tecnológicas. Aunque cada país puede identificar dichos sectores con referencia a sus propias condiciones, los sectores prioritarios son por lo general las industrias de elaboración de productos agrícolas, las industrias mecánicas y de transformación de metales, la producción y distribución de energía eléctrica, etc.

#### Instituciones

83. Aunque las políticas y los programas requieren instituciones u organismos que los pongan en práctica, no conviene sobrestimar la función de las instituciones como si representaran por sí mismas una panacea. El valor de las instituciones estriba en que aportan cierto grado de continuidad y de interacción colectiva de la experiencia, y se convierten, con el tiempo, en depósitos de capacidades tecnológicas. Al mismo tiempo, las instituciones nunca serán mejores que las políticas y los programas que ellas ayudan a poner en práctica. El desarrollo institucional puede ser bastante caro y dar lugar también a serios problemas de coordinación. Por otra parte, los problemas relacionados con el desarrollo de capacidades tecnológicas son demasiado numerosos para que los aborde una sola institución, a no ser que se limite a vigilarlos.

84. Los países en desarrollo tienen para escoger una amplia gama de modelos institucionales. Tales son ministerios de ciencia y tecnología, centros de transferencia de tecnología, centros de industrialización sectorial, instituciones de investigación de diversa índole, centros de información, organismos reguladores de tecnología, etc., cada una de las cuales desempeña una o más funciones tecnológicas. Un desarrollo institucional equilibrado deberá comenzar por definir las funciones, las capacidades y los servicios necesarios y buscar la forma más eficaz de presentárselos a los empresarios, por una parte, y a los funcionarios públicos y entidades decisorias, por otra.<sup>25/</sup> Además de las instituciones de enseñanza y capacitación técnica puede que se necesiten por lo menos tres tipos básicos de funciones institucionales. El primer tipo guarda relación con la formulación y supervisión de la política tecnológica a nivel macroeconómico y con la selección y evaluación de la tecnología a nivel microeconómico. Estas funciones han de incumbir a un departamento u organismo público, adecuadamente situado en la estructura estatal para influir sobre la adopción de las decisiones. Otro tipo de funciones institucionales guarda relación con la asistencia a los empresarios en materia de información tecnológica, evaluación y consultoría. Esto puede estar a cargo de algún organismo público o semipúblico capaz de mantener relaciones eficaces con la administración pública, las instituciones financieras y la industria. El tercer tipo de funciones guarda relación con el desarrollo, adaptación y comercialización de la tecnología y los servicios de consultoría y de extensión. Estas funciones las deben ejecutar instituciones de investigación o centros de desarrollo tecnológico, que pueden ser unisectoriales o multisectoriales, según las necesidades.

85. Varias de estas funciones tienen que hacerse entrar también en instituciones de índole no tecnológica, tales como ministerios de industria, planificación, comercio y hacienda, instituciones financieras y bancarias, etc. Los centros industriales sectoriales tienen que funcionar también como centros de adaptación y desarrollo tecnológico. La difusión tecnológica, sobre todo en zonas rurales, puede requerir innovaciones institucionales como las efectuadas

---

<sup>25/</sup> Sin duda, se necesita una nueva formulación de los objetivos y las metas de las instituciones de investigación y desarrollo tecnológico existentes para relacionarlos mejor con las necesidades tanto de las empresas industriales como del sector rural.

en la India, es decir, centros de apoyo a la pequeña industria, centros industriales de distrito y clínicas politécnicas (es decir, puestos locales de extensión y consultoría dependientes de los institutos de investigación).

86. Las medidas prácticas que debe adoptar un país en desarrollo para la creación de instituciones serán, pues, como sigue:

- a) examinar si existen arreglos institucionales adecuados para las funciones tecnológicas descritas en los párrafos anteriores;
- b) crear nuevas instituciones y fortalecer las existentes, según sea necesario;
- c) establecer buenos vínculos y coordinación entre las instituciones, el sector público y la industria;
- d) dotar a las instituciones de personal técnico, equipo y recursos financieros suficientes;
- e) crear instituciones de enseñanza y capacitación técnica o fortalecer las existentes;
- f) reorientar los programas de las instituciones hacia los problemas principales del país, y sobre todo los de las zonas rurales;
- g) incorporar elementos tecnológicos en todas las instituciones no tecnológicas pertinentes;
- h) establecer un nexo entre las instituciones y los órganos rectores del desarrollo; e
- i) proporcionar estímulo apropiado a los organismos de asistencia privados y a los departamentos universitarios en esta esfera.

#### Recursos de personal y financieros

87. La estrategia debe tomar nota evidentemente de los recursos de personal y financieros necesarios para su aplicación. En primer lugar se necesitará una base inicial de capacidades tecnológicas para formular políticas, aplicar programas y establecer instituciones. Para ello será preciso desplegar mejor el personal tecnológico disponible y provocar, en lo posible, una inversión a corto plazo de la "fuga de cerebros". En la medida en que exista una escasez crítica de personal técnico, han de desempeñar un papel complementario el personal extranjero y los expertos de organizaciones internacionales. Sin embargo, deberá asociarse el personal técnico local en cada etapa, por tratarse, en última instancia, de una tarea nacional.

88. Un problema no menos formidable es el de los recursos financieros necesarios para la amplia estrategia que se propone. En lugar del 1% de su

producto nacional bruto habitualmente sugerido, sólo para investigación y desarrollo tecnológico, puede que los países en desarrollo tengan que destinar un 3% de su producto nacional bruto al desarrollo de capacidades tecnológicas.<sup>26/</sup> Prácticamente la totalidad de estos recursos deba proceder acaso del presupuesto nacional durante el período inicial de unos 10 años. Esto puede suponer cierta reestructuración del gasto público, que sólo es posible como parte de una política explícita. Es más probable que esta reestructuración se obtenga asignando a este fin una mayor proporción de los aumentos diferenciales del gasto público, que cambiando la distribución existente del gasto total. En todo caso, dada la escasez de recursos, deberán fijarse prioridades para la aplicación de los diversos elementos de la estrategia.

#### D. Coherencia, coordinación y vigilancia

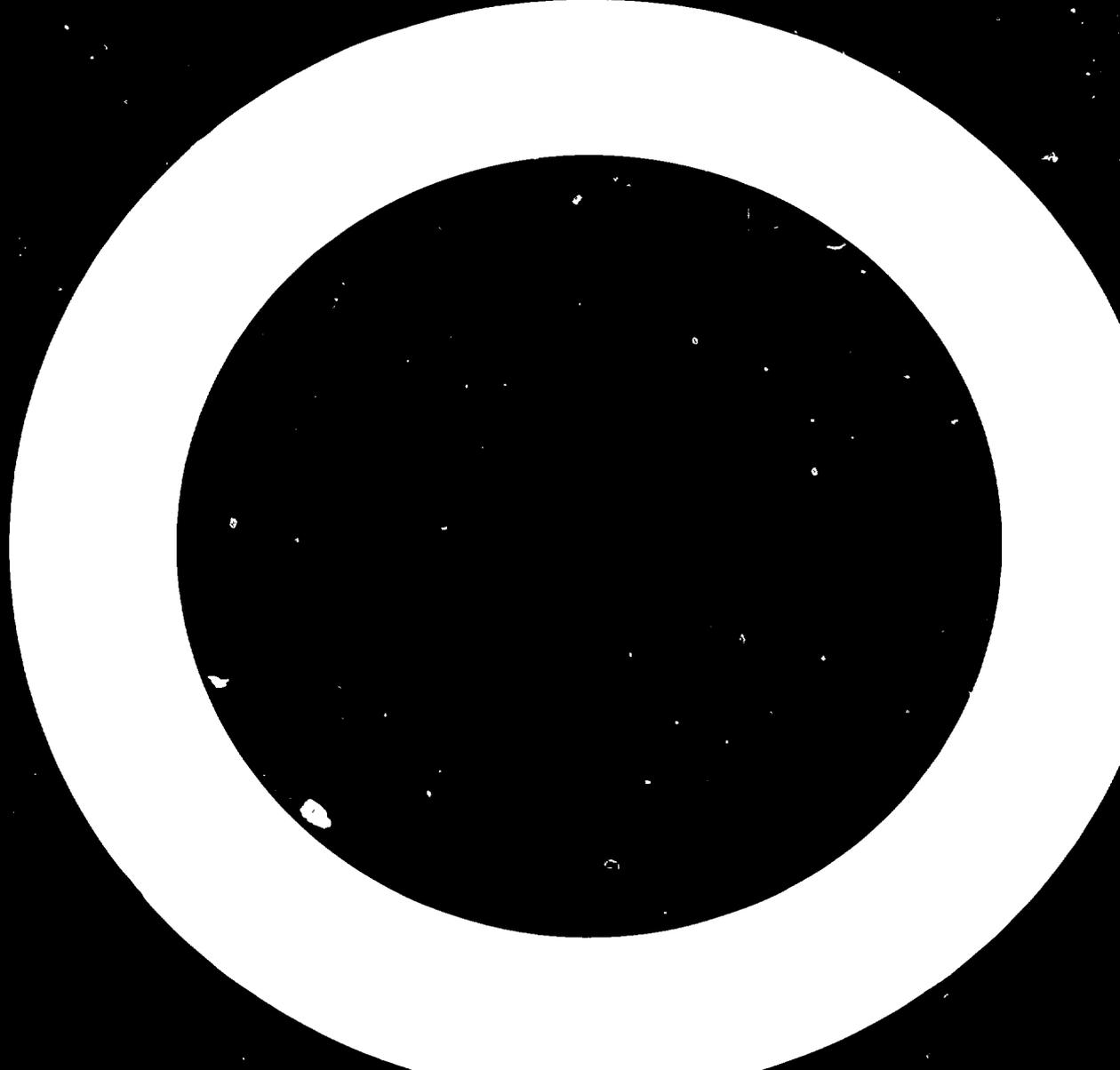
89. Será preciso hacer, a nivel de política, una evaluación global de la estrategia formulada para verificar la coherencia entre sus diversos componentes y su capacidad para producir un efecto combinado. Deberán tomarse también medidas de coordinación y vigilancia. A este fin, tal vez haya que crear un sector de tecnología en el Ministerio de Industria o un departamento o ministerio independiente de ciencia y tecnología. Algunos países en desarrollo han creado ya organismos de esta índole. Es importante que el organismo de coordinación y vigilancia participe activamente en la adopción y formulación de políticas y decisiones, teniendo autoridad suficiente para hacer sentir eficazmente su parecer en vez de representar únicamente consultas interdepartamentales. Debe poseer su propio presupuesto y estar autorizado a asignar fondos a diversos organismos e instituciones para la ejecución de programas. Ha de revisar periódicamente los progresos efectuados en el desarrollo de capacidades tecnológicas, relacionándolos con las metas que deberá alcanzar el desarrollo. Debe estar estructurado de forma que no se convierta en otro departamento más, entregado a tareas meramente administrativas y rutinarias.

90. Aunque cada país en desarrollo puede escoger políticas y medidas que se ajusten a sus propias necesidades, debe, por lo menos, reexaminar y evaluar sus esfuerzos a la luz de sus objetivos de desarrollo y verificar que éstos

---

<sup>26/</sup> Véase ONUDI, "Industrial development strategies and choice of appropriate technology in developing countries" (ID/WG.282/113), pág. 17.

son adecuados, coherentes y coordinados y se aplican dentro de un claro marco de acción nacional. Las posibilidades de este sistema se realizarán plenamente si el problema del desarrollo de capacidades tecnológicas se trata, no como un ejercicio mecánico de proyección de personal, sino como un derivado de los objetivos del desarrollo y sinónimo del desarrollo de recursos humanos. El pensamiento básico del desarrollo de capacidades tecnológicas autóctonas es, en el fondo, que mejor que dar un pescado a un hombre será enseñarle a pescar.



ANEXO

INFORME DE LA REUNION MINISTERIAL (EXTRACTO)

El texto siguiente fue aprobado en la Reunión Ministerial celebrada en Anand (India), del 28 al 30 de noviembre de 1978 como segunda parte del Foro Internacional de Tecnología Industrial Apropiada. Se lo reproduce literalmente.

I. MARCO CONCEPTUAL Y DE POLITICA PARA LA TECNOLOGIA INDUSTRIAL APROPIADA

La tecnología apropiada y las estrategias de desarrollo industrial

La Reunión consideró que en varios países en desarrollo podría ser necesario reorientar la estrategia industrial a fin de que, además de sostener el crecimiento general, los beneficios de la industrialización se extendieran a todas las secciones de la población. El grado de reorientación y la elección de las industrias habría de variar según la situación, la dotación de factores y los objetivos de desarrollo específicos de cada país. El empleo de tecnologías industriales apropiadas se consideró un elemento esencial de toda reorientación de estrategias y programas industriales.

Se consideró que el concepto de tecnología apropiada representaba la combinación de tecnologías que más contribuyera al logro de los objetivos económicos, sociales y ambientales, en relación con la dotación de recursos y las condiciones en que pudiera aplicarse en cada país. Se destacó que el concepto de tecnología apropiada era dinámico y flexible, y debía ser sensible a las cambiantes condiciones y situaciones de los diferentes países.

Se estimó que, debido a la gran diversidad de condiciones imperantes en los países en desarrollo, ningún conjunto único de tecnologías podía considerarse como apropiado, y que debía estudiarse y aplicarse una amplia gama de tecnologías. Uno de los objetivos generales importantes de la elección de tecnología apropiada era el logro de una mayor autosuficiencia tecnológica y del aumento de la capacidad tecnológica interna, junto con la realización de otros objetivos de desarrollo. Se señaló que, en la mayoría de los países en desarrollo, uno de los objetivos principales del desarrollo era proporcionar oportunidades de empleo adecuadas y satisfacer las necesidades socioeconómicas básicas de las comunidades más pobres, principalmente las de zonas rurales. Al mismo tiempo, algunos países en desarrollo debían hacer frente a una escasez grave de mano de obra. En otros casos, era esencial hacer mayor hincapié en las zonas de concentraciones urbanas. La pauta apropiada de elección y aplicación de tecnologías debía determinarse en el contexto de objetivos socioeconómicos y en relación con un conjunto de circunstancias dado. Por consiguiente, la selección y aplicación de tecnología apropiada abarcaría el empleo tanto de tecnologías en gran escala como de tecnologías de bajo costo en pequeña escala, según cuales fueran los objetivos en un conjunto de circunstancias dado.

La Reunión subrayó que la formulación de objetivos y la determinación de estrategias nacionales de desarrollo apropiadas incumbía a los gobiernos. Una vez determinadas esa estrategia y las prioridades que habrían de darse a los diversos sectores de producción, se debían seleccionar y aplicar tecnologías industriales apropiadas en el contexto de la situación de cada país. Para este propósito, quizá fuera necesario reforzar la capacidad de las instituciones de los países en desarrollo a fin de que la elección de tecnologías apropiadas se hiciera con pleno conocimiento de las situaciones. En tal elección debían tenerse en cuenta diversos factores tales como el tamaño del mercado potencial, el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales y el ejercicio de la soberanía nacional en dicho aprovechamiento, la función de los sectores público y privado, las escalas de producción apropiadas, la conveniencia de la dispersión geográfica, los índices de capital y de mano de obra de diversas técnicas y procesos, el empleo de fuentes apropiadas de energía, la eficiencia técnica, la disponibilidad de mano de obra capacitada, y las repercusiones sobre el medio ambiente. La elección tecnológica no debía limitarse sólo a las técnicas de producción sino que debía abarcar también métodos de gestión y otros aspectos de las operaciones industriales. Las tecnologías "sencillas" podrían utilizarse

en la medida en que permitiesen alcanzar objetivos específicos pero siempre que su aplicación fuera conducente al crecimiento tecnicoeconómico y que no diese por resultado el estancamiento de las aptitudes industriales y los ingresos de los trabajadores. El empleo de dichas tecnologías tampoco debía dar por resultado la continuación o el empeoramiento de la situación de atraso tecnológico de los países en desarrollo.

La Reunión consideró que para aquellos países en desarrollo que tuviesen excedentes considerables de mano de obra y requiriesen aumentos importantes en las oportunidades de empleo, el logro de una mayor dispersión industrial en zonas semiurbanas y rurales podía constituir un importante objetivo de desarrollo. Se consideró que, hasta la fecha, en la mayoría de los países en desarrollo no se había hecho suficiente hincapié en la selección y aplicación de tecnologías de costos de capital bajos e índices de mano de obra elevados, las cuales beneficiarían directamente a los sectores más pobres de estos países. Esta situación debía ser corregida. El ámbito y el potencial de tal dispersión respecto de varios sectores de producción directamente pertinentes a la satisfacción de las necesidades socioeconómicas básicas habían sido formulados, entre otros textos, en los informes de los grupos de trabajo sectoriales de la Reunión a nivel de funcionarios/técnicos celebrada en Nueva Delhi del 20 al 24 de noviembre de 1978. En los informes no sólo se ponían de relieve las diversas variantes tecnológicas disponibles en diversos sectores tales como elaboración de alimentos, utensilios agrícolas, materiales de construcción, productos de papel, textiles, industrias ligeras, aceites y grasas, medicamentos y productos farmacéuticos, etc., sino que también se consideraban las necesidades en materia de infraestructura esencial para las zonas rurales, por ejemplo, en cuanto a energía y transporte.

Si bien se reconoció que las tecnologías modernas y de elevado índice de capital eran esenciales en algunos sectores, y en las circunstancias específicas de ciertos países, se destacó que tales tecnologías debían estar relacionadas con la disponibilidad de factores y las circunstancias de cada país. Por ello era necesario no sólo que la tecnología extranjera se adquiriese en condiciones apropiadas sino también que se la pudiese adaptar rápidamente a las condiciones locales. La transferencia de tecnología de países desarrollados a países en desarrollo debía realizarse sobre una base de igualdad y justicia, sin detrimento de las soberanías nacionales de los países en desarrollo.

La Reunión destacó, en el contexto anterior, la necesidad de una vinculación estrecha entre las industrias grandes y medianas que empleaban tecnologías de elevado índice de capital y las industrias pequeñas y rurales que empleaban técnicas relativamente sencillas y de elevado índice de mano de obra. El desarrollo de las granjas alrededor de Anand (India), que los participantes habían visitado, constituía un ejemplo muy apropiado de combinación eficaz de técnicas de elevado índice de capital en la etapa de la elaboración, con sistemas tradicionales mejorados de ordeño y recolección, organizado en forma de cooperativa de aldea con la necesaria asistencia del Gobierno. Se consideró que se debían determinar también el ámbito y el potencial para el establecimiento de vinculaciones similares en otros sectores de la producción, en el contexto de la dotación de recursos y las condiciones de los factores de cada economía.

Se consideró que la selección y aplicación de un conjunto apropiado de tecnologías industriales podía acelerar considerablemente el ritmo de la industrialización en los países en desarrollo, con miras a alcanzar la meta cuantitativa del 25% en la producción industrial mundial para el año 2000 y realizar mejor el conjunto de objetivos cualitativos establecidos en la Declaración y Plan de Acción de Lima. Sin embargo, esto requeriría la adopción de medidas apropiadas a los niveles nacional e internacional. Teniendo en cuenta la función que desempeñaba la asistencia extranjera en la elección de tecnología, la Reunión consideró que los gobiernos interesados debían procurar que dicha asistencia no causase distorsiones en cuanto al empleo de la tecnología apropiada en los países en desarrollo. La aplicación de tecnología apropiada requería también un clima internacional adecuado, que fuera conducente al establecimiento de un Nuevo Orden Económico Internacional.

#### Políticas y medidas a nivel gubernamental en países en desarrollo

La Reunión Ministerial opinó que la función de los gobiernos en los países en desarrollo era de importancia vital para la determinación del conjunto de tecnologías apropiadas y la promoción del crecimiento de la capacidad tecnológica de cada país. Debía considerarse una amplia gama de políticas y medidas, incluidos un programa amplio de desarrollo tecnológico, y la creación de un ambiente tecnológico adecuado y de capacidad para elegir y aplicar procesos y técnicas apropiados.

Si bien continuaría siendo necesaria la entrada de tecnologías extranjeras y divisas, se debía prestar más atención a la selección de tales tecnologías y a las condiciones en que se las adquiriría. Si bien las empresas por lo general habrían de seleccionar la tecnología que considerasen más adecuada, los gobiernos podrían prescribir directrices a este respecto y también aumentar la capacidad de negociación de tales empresas haciendo una selección de las propuestas de tecnología extranjera. Se debían formular también políticas y medidas institucionales para alentar la rápida absorción y adaptación de tales tecnologías en relación con las condiciones locales.

La Reunión opinó que, dado que en la mayoría de los países en desarrollo era necesario hacer más hincapié en la dispersión industrial y en la industrialización rural junto con el empleo de tecnologías apropiadas en tales industrias dispersas, los gobiernos interesados debían formular a este fin un conjunto amplio de políticas. Se consideró que las políticas aplicadas por los países en desarrollo habían tendido a favorecer el crecimiento de las industrias grandes y medianas en el sector urbano organizado. Las políticas y otras medidas requeridas para lograr un crecimiento efectivo de las industrias pequeñas y rurales comprenderían: suministro de la infraestructura necesaria, asistencia e incentivos financieros, suministro de información tecnológica en formas adecuadas, apoyo y dirección tecnológicos, servicios comunes y de extensión, programas de capacitación amplios, acceso adecuado a maquinaria, equipo, y materias primas escasas, etc., junto con medidas fiscales y de otro tipo encaminadas a favorecer el rápido desarrollo de tales industrias. La medida en que dichas políticas y programas nacionales debían orientarse en esta dirección estaría necesariamente relacionada con las situaciones específicas de cada país.

#### Planes tecnológicos nacionales

La Reunión Ministerial consideró que todos los países en desarrollo debían formular programas para el crecimiento de la capacidad tecnológica nacional y la utilización efectiva y el desarrollo de tecnologías industriales adecuadas para sus respectivos sectores industriales. Esto podría requerir la formulación de un plan tecnológico nacional. Dicho plan tecnológico debería facilitar la evaluación y el perfeccionamiento de las tecnologías tradicionales, la efectiva adquisición, absorción y adaptación de tecnologías de propiedad extranjera, y el desarrollo de procesos y técnicas innovadores. El mejoramiento

de la capacidad tecnológica humana debía ser una parte esencial de dicho plan y debía incorporarse en los programas de enseñanza y capacitación.

Los elementos esenciales de un plan o programa de tecnología para un país en desarrollo debían abarcar: a) la identificación de las necesidades tecnológicas en sectores críticos y prioritarios de la economía; b) el desarrollo de un sistema eficaz de información y difusión de tecnologías para facilitar la identificación y evaluación de ventajas tecnológicas y la difusión de innovaciones y adaptaciones; c) el desarrollo de la capacidad nacional para prestar servicios tecnológicos, incluidos diseño y proyección técnica, ensayo de prototipos, certificaciones de calidad, metrología, etc.; d) la creación de mecanismos adecuados de reglamentación, selección, control y adaptación de las corrientes de tecnología extranjera; e) las actividades de investigación y desarrollo industriales a los niveles institucional y de empresas, y el robustecimiento de las vinculaciones funcionales entre los centros de investigación y las instituciones de enseñanza, por una parte, y el sector de distribución y servicios de la producción, por la otra; y f) la evaluación de tecnologías desde el punto de vista de su repercusión sobre el medio ambiente y las condiciones de trabajo. A este respecto, se señaló que la pobreza en sí misma constituía una degradación del ambiente, y que su eliminación contribuía a mejorar la situación de los seres humanos.

Se consideró que las actividades relacionadas con la clasificación de tecnologías extranjeras, que ya se habían iniciado en varios países en desarrollo, podrían comprender: a) suministro de directrices para la selección de tecnologías y know-how en relación con las políticas nacionales y los recursos de factores locales; b) la determinación de las condiciones adecuadas para la adquisición de tecnologías extranjeras en diferentes sectores productivos; c) la desagregación del paquete tecnológico, de modo que pudiera aprovecharse adecuadamente la capacidad nacional para prestar servicios tecnológicos y suministrar diversos insumos. Se consideró que los gobiernos de los países en desarrollo debían proporcionar directrices respecto de la adquisición de tecnologías. En la selección de ofertas de tecnologías extranjeras debían tenerse en cuenta también las técnicas y los procesos autóctonos y los que ya se habían adquirido y posteriormente adaptado a los recursos de factores locales.

### Mecanismo institucional nacional

La Reunión Ministerial consideró que se debían establecer en los países en desarrollo mecanismos institucionales adecuados a nivel nacional para coordinar el desarrollo y la aplicación de tecnologías industriales apropiadas en diversos sectores productivos, en el marco de los objetivos de desarrollo y los recursos de factores específicos de cada país. Entre las funciones de un mecanismo institucional de ese tipo figurarían, entre otras: a) identificación de variantes tecnológicas en diversos sectores; b) coordinación de programas de investigación y desarrollo relacionados con la tecnología industrial apropiada en varias instituciones y empresas nacionales; c) recomendaciones en cuanto a políticas y otras medidas para promover la aplicación y el desarrollo de técnicas más apropiadas en determinados sectores productivos.

### Medidas de cooperación internacional

La Reunión Ministerial consideró esencial una mayor cooperación tecnológica entre los países en desarrollo. Las medidas concretas recomendadas para incrementar la cooperación entre los países en desarrollo fueron las siguientes: a) reunión y difusión de información sobre experiencias en materia de tecnologías y disponibilidad de variantes tecnológicas; b) mayores intercambios en cuanto a técnicas y procesos entre instituciones de investigación y desarrollo y empresas de producción de países en desarrollo, incluidas las empresas mixtas y otras similares; c) mayor utilización de los servicios tecnológicos de otros países en desarrollo, incluidos los de consultoría industrial; y d) programas conjuntos de investigación en sectores específicos, intercambio de experiencias entre expertos, capacitación, etc. La Reunión hizo suyas las recomendaciones a este respecto hechas por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cooperación Técnica entre Países en Desarrollo, celebrada en Buenos Aires en septiembre de 1978.

También se consideró esencial una mayor cooperación entre países desarrollados y en desarrollo en el contexto del intercambio y las corrientes de tecnologías más apropiadas. Los programas de desarrollo tecnológico debían contar con el apoyo necesario de los gobiernos de países en desarrollo y desarrollados. Se destacó la necesidad de un mayor intercambio tecnológico entre empresas medianas y pequeñas de países desarrollados y en desarrollo, y

de que los gobiernos interesados y los organismos internacionales adoptaran medidas para alentar las corrientes de ese tipo. Se opinó también que las instituciones de países desarrollados, en colaboración con sus contrapartes de países en desarrollo, debían ampliar las actividades de investigación y desarrollo relativas a procesos y técnicas apropiados. Se consideró también que, cuando procediera, debía alentarse a las empresas transnacionales a que emprendieran, en sus establecimientos en países en desarrollo, investigaciones sobre tecnologías más apropiadas para ellos.

Se examinó también la cuestión de un mecanismo institucional internacional para la tecnología apropiada. Los participantes opinaron en general que, en esta etapa, debía otorgarse mayor prioridad al establecimiento, desarrollo y fortalecimiento de mecanismos institucionales nacionales para el desarrollo y la absorción de tecnologías apropiadas. Cuando fuera necesario, se podrían considerar también mecanismos regionales o subregionales. En el plano internacional, la Reunión consideró que era necesario fortalecer sustancialmente el programa de la ONUDI y los de otros organismos de las Naciones Unidas respecto del desarrollo de tecnologías apropiadas, incluidos los instrumentos nacionales para este propósito. Se opinó que la ONUDI, en particular, debía desempeñar una función catalítica, especialmente respecto de la difusión de información sobre tecnologías disponibles en varios sectores industriales de especial interés para los países en desarrollo, y del suministro de asistencia a instituciones de países en desarrollo que realizaban actividades de investigación y desarrollo sobre tecnología industrial apropiada. Los recursos de la ONUDI para este propósito debían aumentarse.

## II. PROGRAMA DE ACCION

La Reunión expresó su reconocimiento por la labor realizada por los 12 grupos de trabajo sectoriales sobre tecnología industrial apropiada y elogió los programas de acción recomendados en cada sector, relativos a la adopción de medidas nacionales e internacionales. Se observó que, en la preparación de los informes sectoriales, los expertos de países desarrollados y en desarrollo habían colaborado entre sí para formular un enfoque general a la tecnología industrial apropiada. La Reunión recomendó que la labor técnica conjunta de este tipo se continuase, se actualizase y se extendiese a nuevos sectores.

Se tomó nota de que los grupos de trabajo se habían ocupado principalmente de identificar y evaluar variantes tecnológicas en los sectores respectivos, así como las políticas y medidas necesarias para su adopción. Si bien correspondía a cada país determinar cuáles de sus sectores industriales eran de importancia fundamental, los sectores abarcados por los expertos reflejaban en cierto modo las ramas de producción que se orientaban específicamente hacia las necesidades socioeconómicas de los sectores más pobres; estos sectores industriales eran los que contribuían a un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y los que proporcionaban un estímulo para el perfeccionamiento de las aptitudes y la fabricación de insumos básicos tales como metales, fertilizantes, productos químicos, etc. Se señaló, además, que el examen detallado de estos sectores estaba vinculado no sólo al examen de las posibilidades de empleo, tanto directas como indirectas, sino también a la dispersión industrial en zonas no metropolitanas y rurales, y al suministro de un ímpetu adecuado para la formación de una estructura industrial de base amplia.

Se señaló que las posibilidades de dispersar industrias y aplicar, en los sectores examinados por los grupos de trabajo, tecnologías de escala relativamente pequeña que fueran económica y técnicamente viables, eran mucho mayores de lo que generalmente se consideraba. Por consiguiente, los gobiernos, en sus planes y programas de desarrollo industrial, quizá desearan hacer más hincapié en las actividades de investigación y desarrollo y en otros mecanismos de apoyo para las industrias pequeñas. Los países en desarrollo debían estudiar esas posibilidades en forma sistemática mediante los mecanismos de

política e institucionales adecuados. Se habían puesto de relieve diversos aspectos de política tales como la necesidad de incentivos, tanto en forma de asistencia financiera directa como mediante exenciones o diferenciaciones impositivas; las políticas de crédito para prestar asistencia a productores pequeños; el fomento de la dispersión por métodos tales como licencias, normas, diseño de productos, precios y prácticas laborales, etc. Habría que hacer especial hincapié en el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de los países en desarrollo y en la creación de una amplia gama de servicios tecnológicos de consultoría, diseño y proyección técnica, etc. Se reconoció la función que correspondía a las plantas experimentales, los centros de ensayo y las instalaciones de demostración, así como la necesidad de reunir información tecnológica y difundirla mediante manuales, revistas tecnológicas, películas, visitas a diferentes países, exhibiciones móviles, etc.

La Reunión destacó que la determinación de la gama de tecnologías y la elección de las tecnologías apropiadas era prerrogativa de cada país, pero al mismo tiempo instó a los países en desarrollo a examinar, en función de sus necesidades, las recomendaciones de política y los programas de acción propuestos por los grupos de trabajo, y a que garantizaran la adopción de medidas complementarias adecuadas. Los Gobiernos de los países en desarrollo debían formular sus propios planes de ejecución, robustecer o establecer la infraestructura institucional, y llevar a cabo actividades de capacitación en técnicas especializadas para desarrollar la capacidad de elección tecnológica en varios sectores.

La Reunión acogió con agrado las numerosas ofertas hechas durante las reuniones de los grupos de trabajo en cuanto a ensayos de materias primas, examen y evaluación de procesos adecuados para plantas pequeñas, operaciones de plantas experimentales, y comercialización; así como la oferta de suministrar drogas a granel a precios de costo para su formulación y distribución sin fines de lucro. Estas y otras ofertas de asistencia debían ser complementadas mediante programas de asistencia bilaterales y por conducto de organizaciones internacionales tales como la ONUDI, según fuera apropiado. La Reunión tomó nota también de que los grupos de trabajo habían identificado diversos procesos y técnicas que parecían ofrecer grandes posibilidades a los países en desarrollo si se los actualizaba tecnológicamente a fin de lograr niveles de producción comerciales. Entre éstas figuraban los molinos azucareros de proceso al vacío, las minifábricas de cemento, las plantas pequeñas

de formulación de productos farmacéuticos para satisfacer las necesidades de la mayor parte de la población rural, el establecimiento de talleres rurales, plantas de biogás, molinos de viento, secadores solares, etc. Estos y otros elementos valiosos de los programas de acción propuestos por los grupos de trabajo sectoriales debían ser complementados en forma sistemática. Ello requeriría contactos con gobiernos, tanto de países desarrollados como en desarrollo, conversaciones con instituciones tecnológicas, fomento de actividades de investigación y proyectos de desarrollo, y suministro de puntos focales para éstos y otros elementos de los programas de acción, incluida la financiación.

La importante función que correspondía a la ONUDI fue destacada en la Reunión. Se pidió a la Organización que, como parte de sus programas de asistencia técnica, iniciase la ejecución de programas de acción mediante servicios de asesoramiento y consultoría, financiando diversos proyectos con cargo a su Fondo para el Desarrollo Industrial, y acelerando las corrientes de información sobre variantes tecnológicas por conducto del Banco de Información Industrial y Tecnológica (BIIT). Se pidió también a la ONUDI que acelerase sus programas de cooperación entre países en desarrollo en la esfera de la tecnología apropiada y que facilitase los intercambios de experiencia entre países mediante visitas, intercambios de información y otros medios adecuados, utilizando para ello mecanismos regionales y subregionales.

La Reunión destacó la necesidad de impartir capacitación especializada respecto de la elección de tecnología, la evaluación de variantes tecnológicas, y la supervisión de la adquisición de tecnología de conformidad con las políticas de cada país. Se pidió a la ONUDI que, en cooperación con otros organismos de las Naciones Unidas, diese un nuevo impulso a sus actividades de capacitación en esta esfera.

También se consideró necesario que la ONUDI promoviese las actividades de investigación respecto de problemas tecnológicos críticos, y que proporcionase directrices para la evaluación de tecnologías y la negociación de contratos sobre tecnología, y, más concretamente, que ayudase a los países en desarrollo en la preparación de planes tecnológicos, a petición de los gobiernos respectivos. Se pidió además a la ONUDI que publicase, lo más pronto posible, la documentación presentada a la Reunión, así como el valioso material presentado

por cada uno de los 13 grupos de trabajo, convenientemente seleccionado y editado. Suecia ofreció asistencia financiera para facilitar la tarea.

La Reunión pidió a la ONUDI, en virtud del mandato existente, que vigilara y examinara la ejecución del programa de acción, incluida toda nueva iniciativa en la esfera de la tecnología industrial apropiada. La Reunión pidió a la ONUDI a que vigilase los progresos en cuanto a la ejecución de los programas de acción e informase a los países miembros en la forma que se considerase apropiada.



