

1976  
I

33618

PROLOGO.

Los países de América Latina y el Caribe se encuentran en una transición decisiva: o logran un crecimiento económico sostenido, sin exclusiones, o se exponen a un futuro decididamente incierto.

No podemos aceptar ser pasivos administradores de una coyuntura que nos niega la esperanza de un destino superior. La historia no ha sido piadosa con nuestra generación. Nos ha instalado frente a desafíos de proporciones. Tenemos la obligación de enfrentarlos, tal como lo hicieran nuestros antecesores. Nadie más que nosotros tiene esa responsabilidad.

La revolución científico-tecnológica que hoy se está desarrollando aceleradamente, constituye uno de esos grandes desafíos. Esa revolución viene siendo impulsada y generada por las necesidades estratégicas de los países centrales, y a pesar que muchos de sus elementos resultan extraños a las condiciones y posibilidades de países como los nuestros, no tenemos más opciones que involucrarnos activamente en ese proceso si es que queremos capitalizarlo y no ser víctimas del mismo.

Las profundas transformaciones en los paradigmas productivos motivados por el ritmo creciente de incorporación de innovaciones tecnológicas, tiende a modificar, cada vez más acentuadamente, las ventajas comparativas de muchos países de la Región. La reducción de la participación de la materia prima en el valor del producto elaborado y la extensión de los procesos de automatización ahorradora de mano de obra en determinados segmentos industriales, constituyen claros "alertas rojo" que deben movilizar a las dirigencias de la región en la búsqueda de respuestas superadoras. La opción no consiste en participar o aislarse de este proceso; ya estamos inmersos en él. La decisión deberá seleccionar si esa participación será activa o pasiva.

Tal como lo desarrollamos a lo largo de este trabajo, el cambio científico tecnológico no solo impacta en las estructuras sociales y sus expresiones, sino que supone determinados desarrollos para que el mismo tenga lugar o torne posible su asimilación. En esta doble correspondencia reside el formidable desafío. El factor tecnológico constituye una dimensión estratégica del nuevo mundo, sobre la cual vale la pena realizar algunos señalamientos.

Los pueblos que fueron excluidos del protagonismo en la generación del crecimiento y del desarrollo tecnológico, terminaron subordinados a intereses extraños o francamente sometidos. No se trata de predicar una visión conspirativa del desarrollo científico-tecnológico, pero tampoco se trata de asumir una posición ingenua sobre este problema.

Cada país tiene el derecho de elegir sus propios objetivos y metas, y armonizar con ellos una particular estrategia de desarrollo científico-tecnológico. Esto no interfiere la necesidad de aunar esfuerzos con otros países para avanzar en comunidad de intereses en este camino.

Es más, la integración entre países en experiencias y desarrollos tecnológicos constituye una vía que debemos alentar decididamente.

Sabemos que el desarrollo científico-tecnológico no es un proceso neutral, según sean sus características y las políticas que lo estimulen serán los efectos económicos, sociales y territoriales. Por eso me atrevo a afirmar que debemos impulsar una estrategia que sea compatible con nuestras necesidades y conveniencias, al tiempo que esté al servicio de nuestros pueblos.

Reservamos un papel decisivo a la preinversión, es decir, a todas aquellas instancias técnico-institucionales que culminan en la concreción de proyectos de inversión. Los parámetros que hasta hace poco guiaban los criterios

de asignación de recursos, están siendo sometidos a profundos cambios. Con ello se agigantaron los márgenes de incertidumbre con los que estábamos operando. En este contexto es necesario ubicar a la preinversión, como instrumento que permite ir estrechando esos márgenes y facilitando una mayor racionalidad en la asignación de los escasos recursos disponibles.

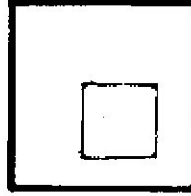
La definición de una estrategia científico-tecnológica, será uno de los marcos decisivos en donde inscribir las tareas de preinversión.

El documento que el Consejo Federal de Inversiones (CFI) propone a consideración, constituye una ponencia para las "Jornadas Latinoamericanas y del Caribe, el factor tecnológico, las estrategias de desarrollo y el rol de la preinversión", e integra los aportes recogidos a través de una serie de reuniones multisectoriales, organizadas por regiones, lo que aseguró la participación de los principales actores sociales de todo el País: el sistema científico-tecnológico, el aparato productivo y los sectores de la educación, el trabajo y la cultura, así como quienes tienen la responsabilidad de formular el marco legal que permite regular las relaciones intersectoriales.

En la tarea de sistematizar las contribuciones recibidas, hemos procurado ser fieles en extremo a las opiniones volcadas. Es nuestro más profundo deseo que esta ponencia, fruto de un esfuerzo de reflexión y participación, se constituya en un aporte para la formulación de una estrategia común que los países de América Latina se deben a sí mismos para abordar con rapidez y eficacia el fenómeno que aquí se examina y aproveche las posibilidades que el mismo brinda como instrumento del desarrollo económico de la Región y de construcción de un futuro venturoso para sus sociedades.

Ing. Juan José CIACERA  
Secretario General del  
Consejo Federal de Inversiones  
Presidente OPALC

**PRIMERAS JORNADAS  
LATINOAMERICANAS Y DEL CARIBE  
SOBRE "FACTOR TECNOLÓGICO,  
LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO  
Y EL ROL DE LA PREINVERSION"**



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



ORGANIZACION DE PREINVERSION  
DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE



BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

---



**DOCUMENTO  
Nº1**

**LA REVOLUCION  
CIENTIFICO TECNOLÓGICA  
Y SUS IMPACTOS  
EN PAISES DE  
AMERICA LATINA  
Y EL CARIBE**

Lic. Alfonso C. Ensichk

Lic. Carlos A. Salatino

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**ASAMBLEA  
JUNTA PERMANENTE**

**SECRETARIA GENERAL**  
Ing. Juan José Ciácerá

**DIRECCION DE PROYECTOS**  
Ing. Marta Velázquez Cao

**AREA IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS DE INVERSION**  
Lic. Cristina Andreu

## S U M A R I O

	Pág.
<b>INTRODUCCION .....</b>	1
<b>I. TECNOLOGIA, DESARROLLO Y SOCIEDAD .....</b>	6
La etapa de expansión de postguerra .....	6
La Revolución Científico-Tecnológica y el cambio social .....	8
Las grandes transformaciones tecnológicas en el mundo actual .....	17
<b>II. POLITICAS SECTORIALES Y MODELOS PRODUCTIVOS .....</b>	36
<b>II.1. AGRICULTURA .....</b>	36
Amenazas y condiciones negativas .....	36
Oportunidades .....	37
<b>II.2. INDUSTRIA .....</b>	38
<b>II.2.1. El rol de la Empresa .....</b>	39
La Automatización en la Argentina .....	45
Máquinas herramientas de control numérico .....	45
Robots .....	45
Sistemas CAD/CAM .....	46
<b>II.2.2. El rol del sector Científico-tecnológico .....</b>	48
Los problemas de transferencia tecnológica .....	50
Universidad y Sociedad .....	52
<b>II.2.3. El rol del Estado .....</b>	54
<b>II.2.4. El impacto del factor tecnológico en el ni-             vel ocupacional y el rol del sector laboral .....</b>	57
<b>III. PRODUCCION, OCUPACION Y SISTEMAS EDUCATIVOS .....</b>	66
El cambio en los contenidos .....	67
El nivel ocupacional y las ocupaciones laborales en América Latina .....	67
El nivel primario .....	68
El desafío educativo en el nivel secundario .....	70
El desafío terciario .....	71
Inserción laboral y reciclaje de recursos humanos .....	75
<b>IV. EL IMPACTO TECNOLOGICO EN LA CULTURA .....</b>	78

	Pág.
V. CALIDAD DE VIDA .....	84
VI. EL CONCEPTO DE TECNOLOGIA CONVENIENTE .....	88
VII. RECOMENDACIONES .....	96

### GRAFICOS

GRAFICO N° 1 : Tendencias del Comercio Internacional. Exportaciones de los Estados Unidos.	26
GRAFICO N° 2 : Tendencias del Comercio Internacional. Importaciones de los Estados Unidos.	27
GRAFICO N° 3 : Tendencias del Comercio Internacional. Exportaciones de la Comunidad Económica Europea.	28
GRAFICO N° 4 : Tendencias del Comercio Internacional. Importaciones de la Comunidad Económica Europea.	29
GRAFICO N° 5 : Tendencias del Comercio Internacional. Exportaciones de Japón.	30
GRAFICO N° 6 : Tendencias del Comercio Internacional. Importaciones de Japón.	31
GRAFICO N° 7 : Composición Sectorial de la Industria Manufacturera. Argentina, 1982.	32
GRAFICO N° 8 : Composición Sectorial de la Industria Manufacturera. Estados Unidos y Francia, 1982.	33
GRAFICO N° 9 : Composición Sectorial de la Industria Manufacturera, Alemania Federal y Canadá, 1982.	34
GRAFICO N° 10 : Composición Sectorial de la Industria Manufacturera, Italia y Japón, 1982.	35

## INTRODUCCION.

Vistos desde la perspectiva actual, los decenios de 1950 y 1960 constituyeron períodos de excepcional expansión de la economía mundial, pero todos los factores tienden a indicar que la economía mundial crecerá lentamente y en términos de cierta inestabilidad e incertidumbre, acentuándose las señales de importantes cambios estructurales en las tendencias demográficas, la ubicación de las actividades industriales, el medio físico, el papel de los servicios, y la influencia de los acontecimientos externos en las economías nacionales, así como el carácter de la interacción económica internacional y su papel remodelador de la geopolítica mundial.

Este conjunto de elementos interrelacionados afectan profundamente a los países en vías de desarrollo y las Naciones Unidas anticiparon que las restricciones externas que causaron el estancamiento de los países periféricos en la década de 1980 y los sumergieron en la gravísima crisis actual amenazan prolongarse hasta mediados de la década presente con las consecuencias que esto hace suponer en sus sociedades. (1)

En todo caso, debe convenirse que la expansión de los años 60 en los países de menor desarrollo relativo estuvo asociada a una nueva división internacional del trabajo que -en el plano industrial-reservaba a los países centrales la producción más sofisticada en términos de tecnología y automatización, y derivaba a los países periféricos la producción más intensiva en mano de obra y materias primas locales.

Naturalmente, no es posible desligar de los efectos de la Revolución Científico-Tecnológica, que comenzaba a desarrollarse con gran intensidad en los países centrales, aquella división internacional del trabajo. Pero sería la misma

---

(1) Naciones Unidas. "El desarrollo en peligro. Factores positivos y negativos de la economía en un mundo que cambia". Departamento de Asuntos Económicos y Sociales: Nueva York, 1987.



rapidez de incorporación de nuevas tecnologías a los procesos de producción, la que permitiría a dichos países un creciente ahorro de mano de obra y la sustitución acelerada de materias primas por síntesis más económicas y eficientes, induciendo una nueva mutación que haría perder significación a la función reservada a los países de menor desarrollo en la división internacional del trabajo.

Indudablemente, entre las naciones industriales que más contribuyeron a un cambio abrupto del paradigma económico mundial debe mencionarse a Japón. Aprovechando al máximo la incorporación de nuevas tecnologías a procesos y productos, y poniendo en juego nuevos conceptos de producción y administración, la nación asiática forzó prácticamente al resto de las naciones industriales avanzadas a una reestructuración acelerada de sus aparatos productivos para hacer frente al incremento de la competitividad japonesa, que amenaza seriamente sus posiciones en términos de participación en el comercio mundial.

Partir de la suposición de que la Revolución Científico-Tecnológica que está modificando profunda y aceleradamente la estructura y relaciones de las sociedades más avanzadas, no está recíprocamente condicionada por la extensión y naturaleza de los cambios sociales que suscita, sería, indudablemente, partir de un supuesto falso.

Es ya un hecho incontrastable que el suceso científico-tecnológico en su totalidad carece de autonomía con respecto al conjunto de la vida social, y así como tiene una influencia decisiva sobre sus tendencias y perspectivas, así también está sujeto a experimentar el sesgo que la impronta de la vida social le imprima.

Admitiendo como válida esta formulación, el cambio científico-tecnológico requiere corresponderse con profundas transformaciones sociales que hagan posible su asimilación. A la innovación tecnológica -por cierto muy rápida en el mundo actual- debiera corresponderle una innovación social paralela que facilite una síntesis no traumática para el destino del hombre y las sociedades.

Sin embargo, no parecería verosímil hallar una forma sencilla de compatibilizar el ritmo del cambio científico-tecnológico -muy acelerado- con el del cambio social -mucho más lento- y he aquí, entonces, uno de los aspectos que requieren mayor reflexión al abordar la problemática que nos ocupa. De todos modos, surge de suyo que el cambio científico-tecnológico es un componente que, no por importante, puede excluir al resto de los componentes de la vida social o ser considerado en términos de una autonomía que no posee, a riesgo de comprometer su asimilación y permanencia o mediatizar sus efectos.

Acaso, entonces, todo análisis de las posibilidades de impulsar y asimilar el cambio científico-tecnológico en los países en vías de desarrollo debería partir de un examen de la situación social, es decir, de las condiciones imperantes en el que ha de ser sujeto y escenario de ese cambio. Esta premisa excluye toda pretensión de suscitarlo en función estrictamente económica, sin establecer las posibles consecuencias en la urdimbre social o prescindir de la indagación de ciertas condiciones sociales que pueden impedir su asimilación, neutralizar sus efectos o potenciar fenómenos negativos.

Al mismo tiempo, pretender dar la espalda a las nuevas condiciones imperantes en el contexto mundial, inducidas por la Revolución Científico-Tecnológica en marcha, sería una actitud suicida. Es preciso comprender que dicho fenómeno se desarrolla sin la intervención activa de los países periféricos y los efectos que causa en ellos serán tanto más negativos si dichos países no abordan esta problemática con seriedad y profundidad, a fin de replantearse una estrategia de inserción en el mundo.

No cabe pues otra alternativa que la de examinar con sentido crítico y espíritu abierto las repercusiones del fenómeno en la estructura social y económica de la Región, las posibilidades que abre a una reinserción regional más conveniente en la economía mundial, las acechanzas que implica y las decisiones que deberían adoptarse para dar adecuada respuesta al desafío que propone. A ese fin, se constituye en una necesidad de primer orden examinar el impacto de la Revolución Científico-Tecnológica en la estructura productiva, el nivel ocupacional, en la cultura y los sistemas educativos y en la calidad de vida. Asimismo, corresponde examinar los aspectos relacionados con el concepto de tecnología conveniente y la necesidad de otorgar mayor atención al contenido científico-tecnológico en los proyectos de preinversión, así como a los aspectos institucionales y la articulación de los sistemas de Ciencia y Tecnología.

No sería útil limitar al análisis a los efectos del cambio tecnológico en los países de la Región y en los planos mencionados, ateniéndose a lo que puede verificarse y medirse hasta el momento. La indagación demanda una capacidad prospectiva que permita sugerir los caminos y acciones más adecuados para contribuir activamente a la conformación del futuro. La Revolución Científico-Tecnológica se desarrolla actualmente a ritmo vertiginoso en los países industriales avanzados, y su relación con el contexto social, así como la naturaleza y extensión de los vínculos entre la tecnología, el desarrollo económico y la sociedad, deben ser objeto de una cuidadosa reflexión para los países de América Latina y el Caribe.

Pero la reflexión sobre el fenómeno no sería eficaz de no acompañarse con decisiones políticas y acciones concretas de carácter regional, que trasciendan el marco de las meras declaraciones de propósitos, a fin de concertar los esfuerzos en los planos en que la capacidad de cada país por separado no es suficiente.

Como ya se expresó en la presentación de este trabajo, el Consejo Federal de Inversiones (CFI) de Argentina convocó a un debate de alcance nacional, construido a partir de una amplia participación provincial, al que aportaron los sectores científico-tecnológico, productivo, educativo, laboral, estatal y legislativo. Si bien esta ponencia expresa los puntos de vista, conclusiones y recomendaciones de dichos sectores, y en ese sentido aporta a la formulación de una visión global del fenómeno examinado, también constituye una base imprescindible para ampliar dicha visión y profundizar la conciencia nacional sobre sus múltiples implicaciones en términos de riesgos y oportunidades. Por consiguiente, constituye un aporte desde la perspectiva y experiencia nacional, a la formulación de una estrategia global para la Región, estrategia que deberá constituir un instrumento fundamental para superar su crisis actual y proyectarla hacia un futuro de progreso económico y social en el marco de una creciente integración.

## 1. TECNOLOGIA, DESARROLLO Y SOCIEDAD

### La etapa de expansión de posguerra

La finalización de la Segunda Guerra Mundial marca el comienzo de la clausura de un esquema de poder cifrado en el colonialismo, cuya exacerbación extrema había sido uno de los factores determinantes del conflicto. Marca, asimismo, el advenimiento de un nuevo orden mundial bipolar fundado en las tensiones, primero, y en la coexistencia, después, de las dos potencias más poderosas del mundo en el plano estratégico-militar y entonces únicas poseedoras de arsenales nucleares: los Estados Unidos y la Unión Soviética.

Las potencias coloniales europeas, divididas entre países victoriosos agotados y países derrotados destruidos, no tuvieron otra alternativa que someterse de grado o por fuerza al nuevo orden impuesto por los grandes protagonistas de la victoria. Las posesiones coloniales de los países que habían sido derrotados fueron rápidamente eliminadas. En aquellas controladas por los países victoriosos surgieron movimientos nacionales de liberación que obtuvieron la independencia mediante la lucha armada.

La conclusión del conflicto libera inmensas energías que habían sido comprometidas en el esfuerzo bélico y propone a los ex-países beligerantes el gran desafío de asegurar la inserción socioeconómica de los ex-combatientes y de empeñar los recursos y la energía que se habían utilizado para la destrucción, en una inmensa tarea de reconstrucción.

Se inaugura así un período de expansión económica sin precedentes, caracterizado por fuertes corrientes de inversión, explotación intensiva de recursos y altos niveles de producción, en el contexto de una nueva división internacional del trabajo industrial coincidente con el esquema de poder mundial imperante. Las décadas de 1950 y 1960 serán testigos de un dinamismo que por una parte despierta esperanzas y, por otra, no pocas dudas en determinados grupos y ámbitos de reflexión, que creen advertir en él las causas que habrán de llevar al agotamiento de los recursos naturales y al deterioro irreparable del medio ambiente, abonando también la convicción de que las tensiones entre las dos grandes potencias dominantes desembocarán en un nuevo apocalipsis (Club de Roma).

Es pues una época de esperanza y duda. La reconstrucción de Europa y Japón se consolida. La producción y el consumo aumentan en dichos países -y también, aunque en grado relativo menor, en los periféricos- y las sociedades comienzan a acceder a nuevos estadios económico-sociales más gratificantes. El ideal del desarrollo económico, pleno empleo y progreso social se contrapone al pesimismo impuesto por las tensiones internacionales y el fantasma de la guerra nuclear. En este contexto, la nueva división internacional del trabajo cedía a los países periféricos ciertas actividades industriales intensivas en mano de obra y materias primas locales y reservaba las más sofisticadas y cerebro-intensivas a los países centrales. La destrucción casi total de la capacidad industrial instalada en los países industriales derrotados en la guerra, facilita en la reconstrucción su renovación técnica. Enormes recursos de inteligencia y adelantos técnicos desarrollados con fines bélicos se van asimilando a las demandas y posibilidades de una economía de paz, sin que esto suponga el abandono del esfuerzo militar, el cual alcanza niveles sin precedentes en términos de nuevos desarrollos, sofisticación y variedad de los

sistemas de armas e incidencia en la producción industrial global y los sistemas técnicos de los países centrales.

Sin embargo, el dinamismo económico del mundo central opera como locomotora del desarrollo y produce un efecto de arrastre en los países periféricos que habrá de prolongarse hasta fines de la década de 1960. Para entonces, la reconstrucción de Japón y Alemania se ha consumado y ha permitido la inserción de dichos países en la producción y el comercio mundial en escala sin precedentes. La potencia y flexibilidad de su estructura productiva, la incorporación acelerada de adelantos técnicos a los productos y procesos, y las nuevas y novedosas formas de administración empresarial y estrategias comerciales agresivas desarrolladas por estos países (particularmente Japón), los ubica en mejores condiciones que al resto de las naciones industriales para enfrentar el fin de la energía barata. La crisis del petróleo en 1973 marca el verdadero comienzo de un vuelco de la situación económica mundial, que pone fin a la etapa de expansión de las dos décadas anteriores e inaugura otra que habrá de caracterizarse por una disminución del crecimiento económico y la productividad (especialmente en los Estados Unidos) de enormes consecuencias para los países en vías de desarrollo.

### La Revolución Científico-Tecnológica y el cambio social

La crisis petrolera de 1973, independientemente de su importancia y efecto impulsor de un cambio en los patrones de producción y consumo de los países centrales, tuvo acaso una consecuencia más importante: poner de relieve que el mundo estaba sufriendo una profunda metamorfosis impulsada por la ampliación vertiginosa del conocimiento científico y su no menos rápida aplicación al hecho técnico y que bajo las nuevas condiciones la transformación se aceleraría aún más.

Ya no cabe duda que, como consecuencia de dicha revolución se está produciendo un cambio del sistema técnico en los países industriales avanzados, en los cuales cada técnica se perfecciona mediante el esfuerzo de investigación y sus aplicaciones tienden a difundirse de un sector a otro a partir de aquel en que se generó, lo que constituye una evolución lógica que aporta coherencia al sistema técnico en su totalidad y le permite asimilar, progresiva pero rápidamente, las transformaciones.

A partir de 1975, el cambio tecnológico en los sistemas de producción, productos, procesos y pautas de consumo en los países centrales reducen la posibilidad de inserción de los países periféricos en la división internacional del trabajo: Las materias primas se sustituyen rápidamente por síntesis económicas y eficientes, y lo que es aún más importante, se desarrollan nuevos usos y aplicaciones y se extiende la automatización de los procesos productivos.

La producción tiende a ser cada vez más cerebro-intensiva y menos intensiva en capital. La inserción en las corrientes del comercio internacional exigen el aumento de la productividad como condición insoslayable para alcanzar el nivel de competitividad requerido.

En todo caso, los países en vías de desarrollo ya no pueden fundar esperanzas de continuar creciendo como lo hicieron en la época de expansión de la economía mundial. La locomotora del crecimiento económico impulsado por los países centrales aminoró la marcha y esta circunstancia abre un interrogante crucial: ¿Cómo continuar creciendo en las nuevas condiciones?. ¿Cómo crear nuevas bases que permitan a los países en vías de desarrollo satisfacer sus necesidades y proyectar y realizar su futuro a partir de este presente incierto?.



Evidentemente, no existe una respuesta única o simple para estas cuestiones acuciantes. El fenómeno del cambio tecnológico en los países centrales es el fruto de la evolución histórica, cultural y social de las naciones avanzadas, es un fenómeno de carácter endógeno inducido por la dinámica de la sociedad, vinculado estrechamente a una percepción particular del mundo, que corresponde con esa sociedad y con la naturaleza de sus expectativas y su proyecto. Indudablemente, el proceso de cambio tecnológico es muy acelerado porque está en la naturaleza del proceso mismo que así sea, pero hay disparidad de opiniones acerca de si se lo puede calificar como verdaderamente revolucionario, en tanto toda revolución significa una ruptura de la continuidad histórica, o simplemente se trata de un nuevo período que no quiebra dicha continuidad. En todo caso, es evidente que no podría existir cambio tecnológico sin una renovación social, que suponga para la sociedad que lo genera disponer de la capacidad de asimilarlo.

Hay quien afirma que las sociedades avanzadas son sociedades industriales, esto significa que no sólo todas las formas de producción, sino también todas las vidas personales dependen en gran medida o están de un modo u otro determinadas por la tecnología. Si se parte del supuesto que el desarrollo social es, fundamentalmente, un proceso de autoafirmación, tanto de la sociedad en su conjunto, como de grupos o individuos, parecería que el proceso de asimilación del cambio científico-técnico en los países en vías de desarrollo debería fundarse en la creatividad de carácter endógeno (autoafirmación) y no en mecanismos de transferencia de conocimientos, el cual debe ser remodelado para adaptarlo a ciertas metas alternativas de desarrollo. Dicha creatividad surge de la base misma del proceso intelectual, es esencialmente creatividad intelectual que se manifiesta del mismo modo, tanto en la ciencia y la tecnología como en la filosofía y en la política, conjuntamente con el arte y la cultura (2).

---

(2) Mushakoji, K.: "Implicaciones sociológicas de la tradición y el cambio en los países en vías de desarrollo". En: Actas del Coloquio Internacional sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. Desafío y Restricciones. Viena, Austria, 13 al 17 de agosto de 1979. Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, Nueva York.

Por otra parte, existen formas más sutiles de dependencia en ciertas transferencias de tecnología, tales como la imposición de normas y actitudes extrañas e inapropiadas a sociedades o sistemas de valores tradicionales, que conducen a un "dualismo" en los países receptores, a la desintegración de los sectores rurales y la clase media y el establecimiento de enclaves de economías avanzadas foráneas inhibiendo el crecimiento de la capacidad científico-tecnológica endógena. (3)

Los países de América Latina y El Caribe, sin inserción clara en la actividad productiva y el comercio mundial, acosados por una crisis sin precedentes, en un mundo que aguarda aún una decantación de nuevas tendencias de la economía, que permitan establecer cuál será la próxima división internacional del trabajo, no tienen otra salida que buscar oportunidades de inserción que les permitan responder a las necesidades y carencias de sus sociedades y reiniciar el proceso de crecimiento.

A ese fin, ya no es posible pensar en proseguir el desarrollo económico, disociándolo del cambio tecnológico. "La ciencia y la tecnología no son aplicables al desarrollo. La ciencia y la tecnología son una parte esencial del desarrollo". (4)

Sin embargo, debe destacarse una vez más que el desarrollo no depende tanto de la tecnología como de la inventiva y creatividad de cada país y su capacidad de promoverla. Si bien existen diferencias entre la capacidad de desarrollar tecnología y la de adquirirla, no puede desconocerse, a riesgo de caer en una falsa antinomia, que dichas diferencias no

---

(3) Dagnino, Renato: "La reorientación del desarrollo de América Latina y el impacto de las nuevas tecnologías", CEPAL. Doc.LC/R 653, 1988.

(4) Menon, M.G.K.: "Ciencia y Tecnología para el desarrollo. Una encrucijada: ciertas condiciones para el futuro". En: Actas de Coloquio Internacional sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. Desafío y Restricciones. Viena, Austria, 13 al 17 de agosto de 1979. Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Nueva York.

pueden considerarse en términos absolutos. La adquisición de tecnología requiere el dominio de conocimientos que aplicados debidamente constituyen la base para generarla. En los términos que viene desarrollándose, la Revolución Científico-Tecnológica podría imponer un cierto modelo de acumulación de capital y un determinado rol a los países periféricos en la división internacional del trabajo en ciernes (5), restringiéndoles cada vez más la posibilidad de acceso al desarrollo, y obligándolos a convertir en empresa común los desarrollos científicos-tecnológicos que no puedan abordar por separado.

Los países de América Latina y El Caribe no escapan a esta situación y deben asumir que sus posibilidades de crecimiento no pueden fundarse en las mismas ventajas comparativas que en un pasado no muy lejano. Deben hallar otras que les permitan transformar y expandir sus economías.

Sería impensable lograr este propósito sin transferencia de tecnología o sin el aprovechamiento de los conocimientos acumulados en otras sociedades, pero cabe advertir sobre los peligros del transplante acrítico e intempestivo de tecnología sin indagar si la estructura social sufrirá mayores daños que beneficios o si dicha tecnología tendrá la capacidad de ejercer un efecto difusor positivo, al menos en la estructura productiva.

Por lo tanto, debe examinarse la Revolución Científico-Tecnológica en función de la realidad de cada país y extender dicho examen a las posibilidades de la acción regional mancomunada, considerándola un hecho irreversible que obliga a los países de América Latina y El Caribe bien a avanzar tecnológicamente por sí mismos o bien a incorporar positivamente tecnología desarrollada fuera de sus fronteras y a utilizar ambas opciones cuando convenga. A ese fin corresponde prepararse para dirigir

---

(5) Hernández, Ruby Daniel: La Política Científica-Tecnológica.

la adquisición de tecnología de modo que su incorporación no se constituya en un factor negativo para la sociedad. Pero dirigir la adquisición supone ejercer una capacidad nacional de decisión en un marco de autonomía tecnológica, definida como la posibilidad de elegir la incorporación de tecnología que más convenga al proceso nacional de desarrollo. Por consiguiente, el concepto de autonomía no debe ser entendido en el sentido restrictivo de privilegiar a todo trance, el desarrollo endógeno de tecnología, sino de armonizarlo con la conveniencia de la adquisición externa.

En consecuencia, no cabe concebir la innovación tecnológica sino como un aspecto, central sin duda, pero no único ni excluyente, de un proceso más vasto de innovación social, directamente vinculado con la capacidad de transformación propia de cada sociedad para dar respuesta a sus necesidades. La importancia de definir con meridiana claridad cuáles son sus necesidades reales, permite a la sociedad establecer si existen condiciones para satisfacerlas o hay que crear otras a ese fin. En todo caso, las necesidades legitiman la transformación social e impulsan el cambio. No obstante, en una sociedad dada, existen posibilidades específicas para un mejoramiento de la vida humana y medios específicos para realizar esas posibilidades.

Por otra parte, la Revolución Científico-Tecnológica no se manifiesta del mismo modo ni en el mismo grado ni siquiera en los países industrializados del mundo. Y su inmenso poder no ha sido puesto al servicio de salvar la brecha existente entre los países centrales y los periféricos. Por el contrario, hasta ahora contribuyó a ampliarla cada vez más, porque los medios para potenciar dicha revolución y la aptitud social que hace posible su asimilación, han sido hasta el presente un patrimonio de los países avanzados y, en realidad, dichos países nunca tuvieron en cuenta

la distribución de los beneficios del fenómeno que protegonizan y tampoco los efectos negativos del mismo en el resto del mundo.

A pesar de la enorme expansión del conocimiento científico y sus aplicaciones técnicas, a comienzos de la década de 1980 el mundo asistía no sólo a los milagros científico-técnicos, sino también al espectáculo de una monstruosa distorsión socioeconómica. En 1979, de los 4.000 millones de habitantes del planeta, 500 millones se hallaban bajo el nivel adecuado mínimo de nutrición, 800 millones de adultos eran analfabetos, 1.100 millones carecían prácticamente de vivienda y 1.500 millones no tenían acceso a servicio de salud alguno. (6)

Es preciso estimular las investigaciones sobre la capacidad del cambio tecnológico exógeno de contribuir a la imposición de modelos políticos, económicos y culturales hegemónicos, teniendo en cuenta que el rápido desarrollo de la tecnología no implica un cambio igualmente rápido de la sociedad y que existen otros factores como la política económica y social, el sistema educativo, el mercado de trabajo y valores y hábitos muy arraigados que se reflejan en la vida cotidiana y en las instituciones, los cuales son más importantes que la tecnología misma para el progreso de la sociedad.

Al mismo tiempo, "el proceso tecnológico es, en su totalidad, un problema social" en el que los efectos sociales no son posteriores, puesto que la misma opción tecnológica es un acto de profundo significado social. La sociedad para así a ocupar el centro de la escena. Se convierte en protagonista del proceso de cambio tecnológico, el cual debe operarse entonces en el contexto de un proceso de innovación social entendido co-

---

(6) Menon, M.G.K.: Op. cit.

mo el conjunto de modificaciones que la sociedad debe aceptar y producir para adecuarse a él. (7). Aún en los países centrales, el fenómeno tecnológico no basta, a pesar de su enorme poder homogeneizador, para superar las diferencias y hasta los antagonismos entre los diversos sectores de sus sociedades.

Por otra parte, no está claro aún si el desarrollo tecnológico del mundo actual permite la posibilidad de una diferenciación cualitativa que admita una tecnología absolutamente endógena o tiende a una creciente estandarización dictada por las tecnologías dominantes, que sólo hace factible una restringida selección por parte de los países obligados a adoptarlas. (8)

Si se admite que los impactos de carácter exógeno de la Revolución Científico-Tecnológica operan de un modo diferente en cada comunidad según sus peculiares formas de organización, estado socioeconómico, cultural y productivo; el primer requisito para incorporar el progreso técnico, será discernir entre lo que más conviene en cada momento y lo que puede perjudicar a la sociedad. Asimismo, no basta recibir el hecho científico-tecnológico, sino saber cómo y para qué emplearlo, lo cual implica un proceso previo de educación.

Los países de América Latina y El Caribe requieren precisar las necesidades de incorporación exógena de tecnología a través de una selección crítica que les permita adquirir lo que es realmente necesario para avanzar en la dirección más conveniente. La situación de la Región ante el proceso de cambio técnico, le plantea una acuciante necesidad de

---

(7) Argumedo Alcira: Cit. por Albornoz, Mario: "Innovación tecnológica e innovación social". En: Argentina: Sociedad e Informática. Compiladores: Mario Albornoz y Francisco Suárez. Eudeba, Buenos Aires, 1988.

(8) Ibid.

transformación y asimilación de las nuevas condiciones creadas por la Revolución científico-tecnológica en el plano productivo. En general sus países no se hallan en una situación suficientemente sólida ni para integrarse ni para competir, su aislamiento y desarticulación es acuciante y requieren un rápido proceso integrador en el que el hecho científico-tecnológico puede desempeñar un papel decisivo, aunque sus impactos no se pueden anticipar con certeza y sería necesario reflexionar mucho sobre ello. La marcada asimetría en la situación de los países centrales y los que se hallan en vías de desarrollo se manifiesta también con respecto a las regiones de los últimos y produce un marcado desequilibrio interno en cada uno de ellos. El factor científico-tecnológico en uno de los componentes más importantes de estrategias que permitan la rearticulación interna de los países en vías de desarrollo y su inserción en un mundo cada vez más interdependiente.

Desde el punto de vista social, el requerimiento más importante de los países de América Latina y El Caribe es establecer con claridad el modo y objeto de la incorporación de nuevas tecnologías y los valores que regirán dicha incorporación, a fin de que no contribuyan a una "rearticulación catastrófica de la dependencia" (9). Esto exige no sólo analizar los impactos sociales de las nuevas tecnologías, sino también los grandes valores socioculturales que deben regir su incorporación.

El conjunto de innovaciones inducidas por la Revolución Científico-Tecnológica fué desarrollado por los países centrales a partir de los conocimientos que dominan, los cuales responden a su propia dinámica cultural e histórica. La innovación es una respuesta de sus sociedades a la necesidad de ajuste de sus sistemas de producción, emanada, en principio,

---

(9) Alpurnoz, M: Op. cit.

de la disminución de la productividad y de la urgencia de insertarse más favorablemente en las corrientes del comercio-mundial en un tiempo de crisis e inestabilidad. Tanto más urgente entonces tomar conciencia de que la Revolución Científico-Tecnológica constituye una manifestación central de un vasto reordenamiento de las relaciones mundiales en las que toca a los países periféricos jugar un rol aún no definido, pero de carácter subordinado, a menos que dichos países reaccionen y actúen individual y mancomunadamente para modificar las condiciones que así lo determinan.

La proliferación de modelos económicos carentes de equidad social en la Región podría constituir un reflejo de un modelo mundial que implique la marginación de los países periféricos, lo que establece con toda precisión el contexto en que debe debatirse esta ponencia.

### Las grandes transformaciones tecnológicas en el mundo actual

La Revolución Científico-Tecnológica se desenvuelve siguiendo ciertas líneas fundamentales que transitan por los campos de la microelectrónica, la robótica, la ingeniería genética y los nuevos materiales y no sería pertinente analizarla desde una óptica limitada, sino en función de sus repercusiones microeconómicas, sociales, políticas, regionales e individuales, teniendo particularmente en cuenta que está determinado una nueva división internacional del trabajo, que ya afecta de un modo muy diferente a los países en vías de desarrollo que a los países industriales avanzados, particularmente en el plano socioeconómico, y que su enorme repercusión en la estructura de producción tiende a cambiar aceleradamente las bases materiales de la civilización.



Las tecnologías de información, surgidas de los avances logrados en los campos de la microelectrónica y optoelectrónica se integran en sistemas interactivos en los cuales desempeñan un papel preponderante la computación, los programas lógicos, los sensores, la óptica, las telecomunicaciones, la automatización industrial y la mecánica de precisión. El contenido de información en la producción de bienes y servicios tiende a aumentar aceleradamente como consecuencia de la precipitada reducción de los costos de los componentes microelectrónicos, la miniaturización y la expansión constante de la capacidad y velocidad de procesamiento y transmisión de los sistemas informáticos.

A las transformaciones impulsadas por el avance de la microelectrónica se suman los progresos en el campo de las biotecnologías. La biología molecular, la ingeniería genética y el cultivo de células y tejidos hacen posible la identificación, manipulación, alteración y síntesis de material genético, lo que permite diseñar células y microorganismos y reproducirlos con gran rapidez, abriendo nuevas posibilidades de aplicación en los procesos productivos.

En el campo de los materiales, escenario dominante del progreso técnico, la producción de compuestos de alta calidad y sustancias sintéticas destinadas a usos específicos, asociada con los avances y aplicaciones de la microelectrónica, así como los requerimientos de ahorro de energía y materiales naturales en productos y procesos, impulsan una tendencia general a la producción de nuevos materiales caracterizados por un mayor contenido de conocimiento (ópticos, compuestos cerámicos, nuevos metales y superconductores), los cuales abren ingentes posibilidades tecnológicas en áreas como la energía, el transporte, la computación y las telecomunicaciones.

Después de la crisis del petróleo, el área energética se convirtió en un terreno no menos fértil para la proliferación de innovaciones tecnológicas de gran poder transformador. Así surgieron fuentes no tradicionales de energía como la fotovoltaica y la procedente de la biomasa que dieron lugar al desarrollo de nuevas tecnologías tendientes a su aprovechamiento. Proyectándose hacia el futuro y en estrecha dependencia con las variaciones de precio y la abundancia de abastecimiento de combustibles fósiles, estas nuevas tecnologías acentuarán indudablemente su importancia, a las que podrá agregarse, a través de la superación tecnológica de algunas de sus actuales limitaciones, la energía de generación nuclear. Existen, además, posibilidades en ciernes de la superconductividad que, de concretarse como realidad económica en el curso de la próxima década, tendrá efectos de gran alcance en la generación, transmisión y almacenamiento de energía comercial, transformando los sistemas, equipos y procesos de producción.

Asimismo, las tecnologías de información han impulsado profundos cambios de organización en los sistemas de transporte y es previsible que los adelantos en el campo de los materiales y las tecnologías energéticas aporten a una mutación aún más profunda.

Por último, aunque las tecnologías espaciales tienen aún, esencialmente, fines de carácter estratégico, no puede negarse su enorme potencial difusor, ya probado a través de los cambios de gran alcance a que dieron lugar en las comunicaciones y, desde ese campo, en las tecnologías de información. Pero, en un futuro cercano abrirán enormes posibilidades de control de los recursos del planeta y su biósfera (10).

---

(10) Albornoz, M.: Op. cit.

Los hallazgos de nuevos materiales, combinaciones y compuestos fijan los términos de una inquebrantable relación entre materiales, procesos y productos. La sustitución de un material por otro modifica el objeto, pero hacer posible dicha sustitución demanda modificar el proceso de fabricación. Y cuanto más complejo es el objeto, más estrecha se torna dicha relación. Por otra parte, el empleo de nuevos materiales tiene importancia decisiva para articular la automatización.

Las grandes transformaciones en los sistemas de producción de los países centrales inducidas por la irrupción de la Revolución Científico-Tecnológica en el área de los materiales produjeron profundos impactos en los países en vías de desarrollo.

El principal impacto al que cabe hacer referencia se produjo como consecuencia de la reducción de la demanda de recursos naturales. La fibra óptica disminuyó considerablemente la demanda de cobre, ya que este mineral dejó de utilizarse en las redes de telecomunicaciones de los países que la adoptaron. En los Estados Unidos, por ejemplo, aun antes de que se acelerase el proceso de aligeramiento estructural de los automóviles, la industria automotriz había disminuído, en diez años, la cantidad de plomo empleada en cada 1.000 unidades de 7,3 a 4,2 toneladas y la de la construcción su requerimiento de zinc de 12,1 a 6,8 toneladas por cada millón de dólares invertidos en nuevas construcciones. (11).

De esta manera, el impacto golpeó con mayor fuerza en los países exportadores de minerales al reducir la demanda mundial por unidad de producto industrial. La de estaño se redujo en un 35% y la de cobre, níquel y zinc en un 20 por ciento.

---

(11) Lluch, Salvador: "La integración latinoamericana y la Técnica".

En términos más generales, el impacto fué notable en los países exportadores de bienes intensivos en recursos y lo será mayor aún, teniendo en cuenta que la revolución en esta área se profundizará con rapidez porque en buena medida está impulsada por países industriales avanzados carentes de recursos naturales o cuya base de recursos es insuficiente, a fin de obtener, mediante materiales alternativos, la competitividad necesaria de la producción con que concurren a los mercados mundiales.

Así, la variedad y especificidad de uso y el progreso en la ciencia e ingeniería de nuevos materiales en los países centrales constituye uno de los factores fundamentales del deterioro de las ventajas comparativas de la Región en términos de recursos a lo que contribuye, indudablemente, el ahorro inducido a través de la automatización y la miniaturización. (12)

Las biotecnologías reposan más en el ingenio y los conocimientos técnicos que en las ciencias de logística compleja, lo que las pone al alcance de los países de la Región y su contribución no se reduce a la conservación de la diversidad genética a través de la colección de cultivos microbianos, selección de nuevas cepas, nuevas variedades de plantas y nuevas razas de animales domésticos, sino que influye decisivamente en la innovación tecnológica en general.

Muchos países del mundo periférico, entre los cuales se encuentran los más pobres situados en zonas áridas, pueden alentar hoy, gracias al desarrollo de las biotecnologías, la esperanza de desterrar el fantasma del hambre que acosa a su población. De todas formas, ya se puede apreciar el efecto de la aplicación de ciertos avances tecnológicos en la abrupta disminución de la demanda de algunas materias primas de origen

---

(12) Naciones Unidas: Las transformaciones tecnológicas mundiales y sus consecuencias para América Latina y El Caribe. CEPAL, LC/C 1493, abril, 1988.

agrícola y en las industrias que las utilizaban como insumo básico. Sin embargo la cristalización de tal esperanza no tendrá efecto posible sin substanciales transformaciones en las relaciones entre los países centrales y la periferia.

Es de imaginar el impacto negativo en los países productores de azúcar de caña, del advenimiento de edulcorantes basados en jarabe de maiz, un logro de la ingeniería enzimática. Lo ocurrido con el desplazamiento del algodón por fibras sintéticas, del caucho por el látex, del yute por el propileno puede multiplicarse aceleradamente con respecto a otros productos naturales que aún cuentan con considerable demanda en el mercado internacional. Existe, sin embargo, una cierta tendencia en los países centrales, que comienza a ser significativa, al rechazo de productos sintéticos y un retorno a ciertos productos naturales, sobre todo en ciertos sectores de población que los hacen objeto de sus preferencias como manifestación de gusto personal contrario al estándar. Pero corresponde tener en cuenta que la comercialización de estos productos requiere un complejo proceso de adaptación. La referida tendencia, que define nuevos mercados intersticiales para viejos productos agropecuarios, exige -si se desea sacar provecho de ella- profundas transformaciones productivas y la aplicación de nuevas tecnologías para obtener más altos niveles de calidad (procesamiento, empaque, distribución, etc.). Esto significa que dichos productos no pueden ser tratados como "commodities", sino como productos diferenciados que responden a demandas de la misma naturaleza.

Por otra parte, considerando que en algunos países industriales avanzados hasta el 40% de la producción manufacturera se apoya en recursos biológicos, puede inferirse que los procesos y productos de su industria

alimentaria, química, y farmacéutica constituyen un previsible campo de aplicación en gran escala de las nuevas biotecnologías. (13)

Por consiguiente, esta área fundamental de expansión tecnológica presenta a los países de la Región un panorama de gran diversidad y amplitud de posibilidades. En todo caso, de la medida en que las aprovechen en la solución de ciertos problemas específicos de cada país y sepan sortear los efectos negativos mediante una transformación estructural que los neutralice, dependerá que las nuevas biotecnologías contribuyan o no al bienestar de sus sociedades.

El impacto previsible de las aplicaciones de la informática en las actividades agrícolas puede ser de enorme magnitud. Las tareas que hoy se realizan por medios mecanizados, la preparación de la tierra, la siembra y la cosecha, entre otras, pueden transformarse mediante la aplicación de microprocesadores que producirán un aumento de la productividad por trabajador empleado y permitirán la explotación de áreas de baja densidad demográfica que actualmente no son rentables con medios convencionales.

Combinada con innovaciones tecnológicas capaces de producir semillas resistentes a la sequía, la toxicidad o el exceso de salinidad del suelo, la informática puede contribuir a rescatar amplias áreas desechadas para la agricultura y aumentar los rendimientos de las que se encuentran en explotación a pesar de restricciones naturales.

Sin embargo, dichas posibilidades adquirirán verdadera significación y podrán convertirse en instrumentos de progreso si son asumidas y utiliza-

---

(13) Correa, C.M.: "Informática y automatización Industrial: dos caminos para el crecimiento". En: Argentina: Sociedad e Informática. Op.Cit.

das a partir de una nueva percepción de las necesidades de producción en las condiciones de las zonas áridas. Esto significa que su incorporación a la producción agrícola no debe realizarse al precio del rápido deterioro del medio ambiente, generando un problema mayor que el que se pretende resolver, sino a través de una selección de cultivos posibles que averteden dicho peligro y contribuyan a un cambio positivo del medio. Por supuesto, cada país deberá realizar una cuidadosa evaluación de sus posibilidades específicas, pero los efectos negativos de políticas agrícolas como las que propulsaron la llamada "revolución verde" requieren abordar la cuestión desde una nueva óptica.

Por otra parte, esas mismas posibilidades, utilizadas en gran escala por los países industrializados, pueden conducir al aumento del desequilibrio comercial de los países periféricos con capacidad de generar -como la Argentina- grandes excedentes agrícolas. Por ejemplo, la incorporación de combinaciones tecnológicas en la agricultura podría permitir a la Unión Soviética su autoabastecimiento en materia de granos en un período de cuatro o cinco años, provocando una situación crítica en el perfil exportador argentino (14). De igual modo, países como Canadá podrían extender la producción agrícola a vastas zonas frías y aumentar la oferta de excedentes agrícolas en el mercado mundial a niveles no compatibles con la demanda.

Asimismo, es previsible el aumento de las aplicaciones informáticas en la determinación de las épocas más propicias para la siembra y cosecha y la estimación de la producción, la oferta y los niveles de precio. Permitirán, además, racionalizar el flujo de los productos al mercado, así como su almacenamiento, distribución y comercialización.

---

(14) Naciones Unidas, Cepal LC/G., 1493, abril, 1988.

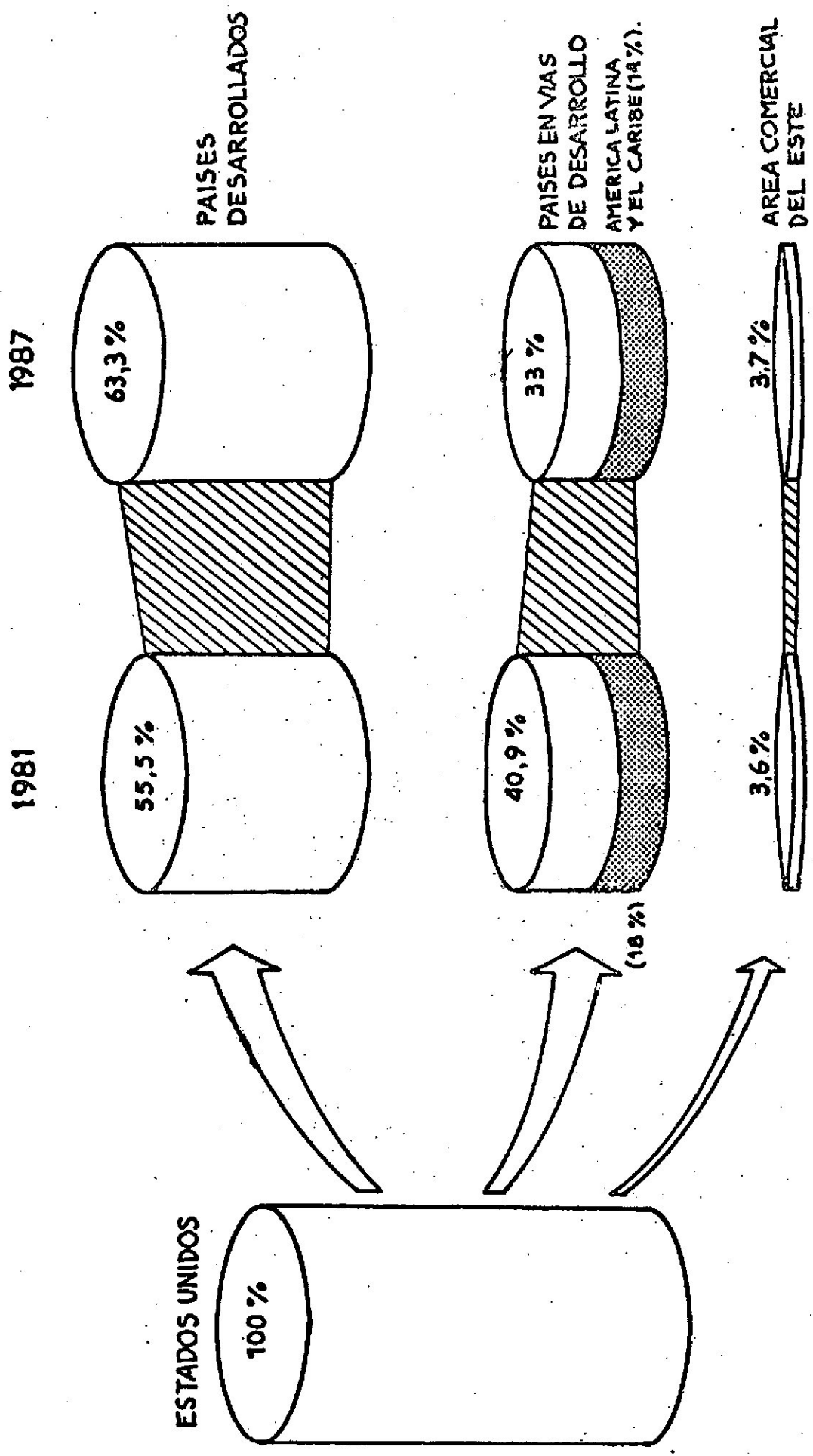
Solo estos adelantos pueden permitir la simulación de comportamientos del ecosistema y agrosistema, detectar y evaluar perturbaciones y disminuir el deterioro ambiental.

La Argentina no se ha integrado aún en las corrientes de estas transformaciones en escala proporcional a la urgencia que demanda una verdadera actualización productiva del sector agrícola. Aún en funciones relativamente simples, su aplicación permitiría obtener claras y significativas ventajas, pero su difusión alcanzó un mínimo nivel. Por ejemplo, en tractores permitiría un considerable ahorro de combustibles, en sembradoras reduciría pérdidas en la trilla o en el control electrónico de la temperatura, en los silos reduciría considerablemente las pérdidas de almacenamiento (sólo el 10 al 15 % de los silos instalados disponen de esa clase de control).



# GRAFICO 1

Tendencias del Comercio Internacional. Exportaciones de los Estados Unidos.



ESTADOS UNIDOS

100 %

1981

55,5 %

PAISES DESARROLLADOS

1987

63,3 %

PAISES EN VIAS DE DESARROLLO DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE (14%)

33 %

3,6 %

3,7 %

AREA COMERCIAL DEL ESTE

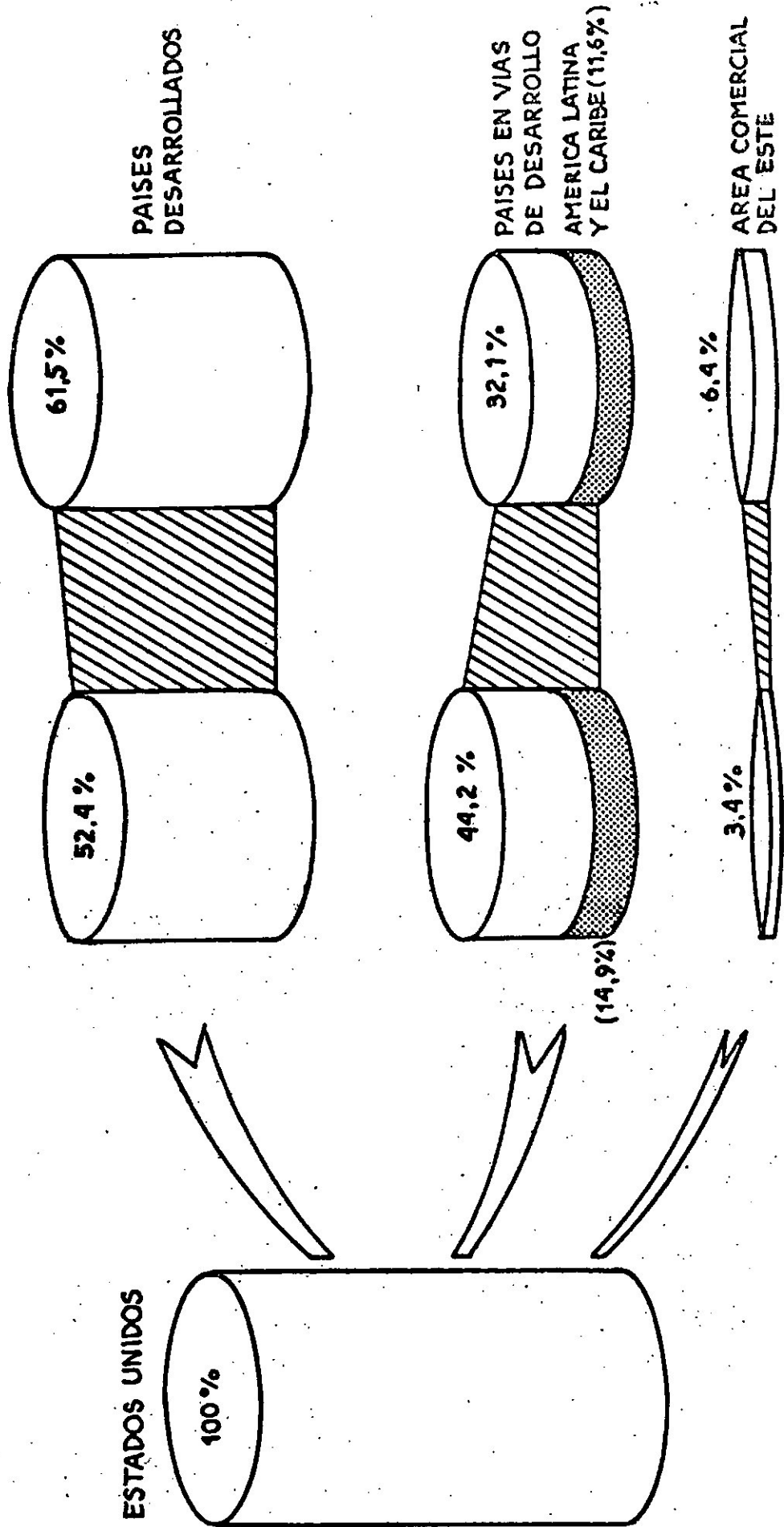
(14 %)

# GRAFICO 2

Tendencias del Comercio Internacional, Importaciones de los Estados Unidos.

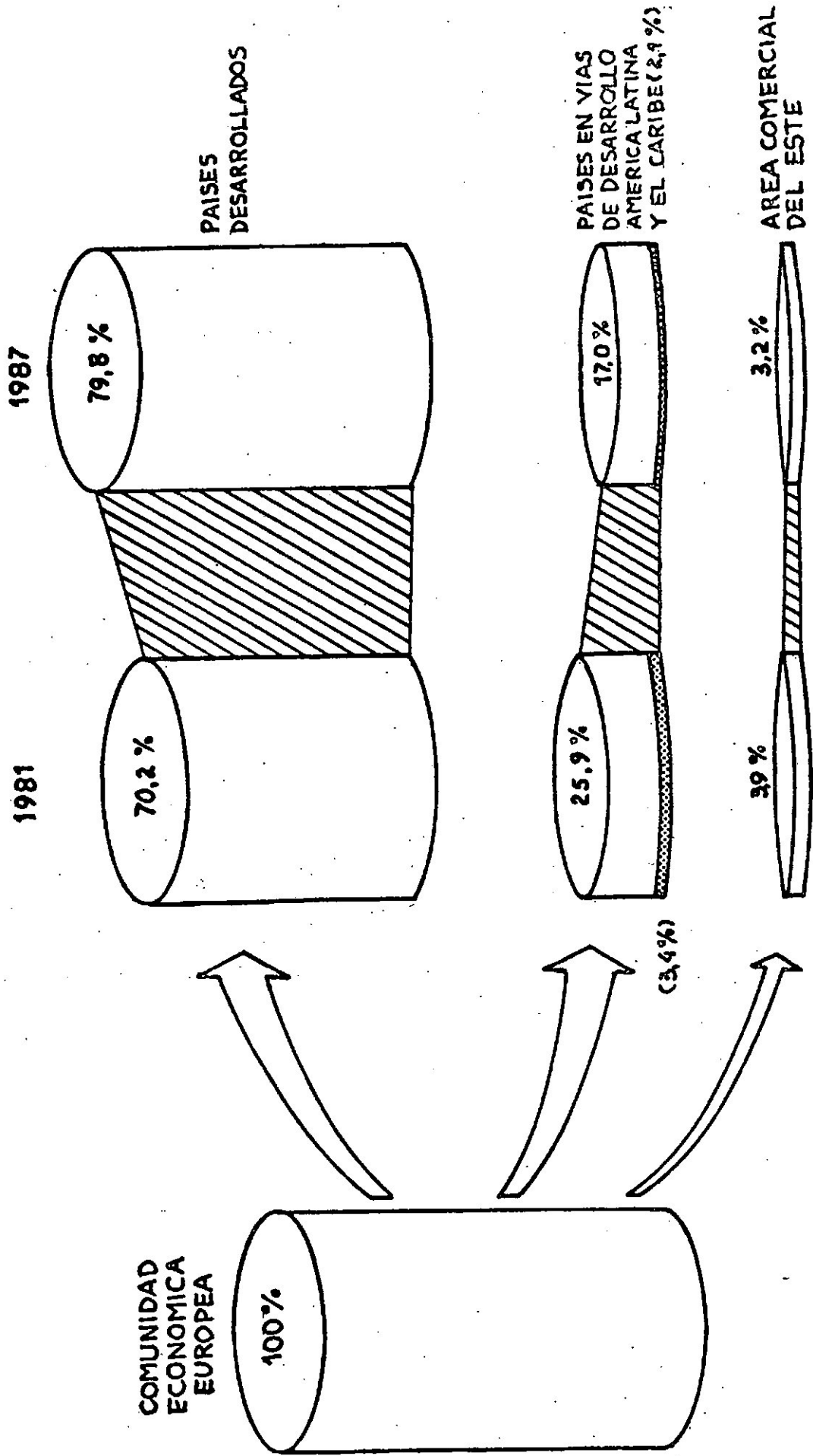
1981

1987



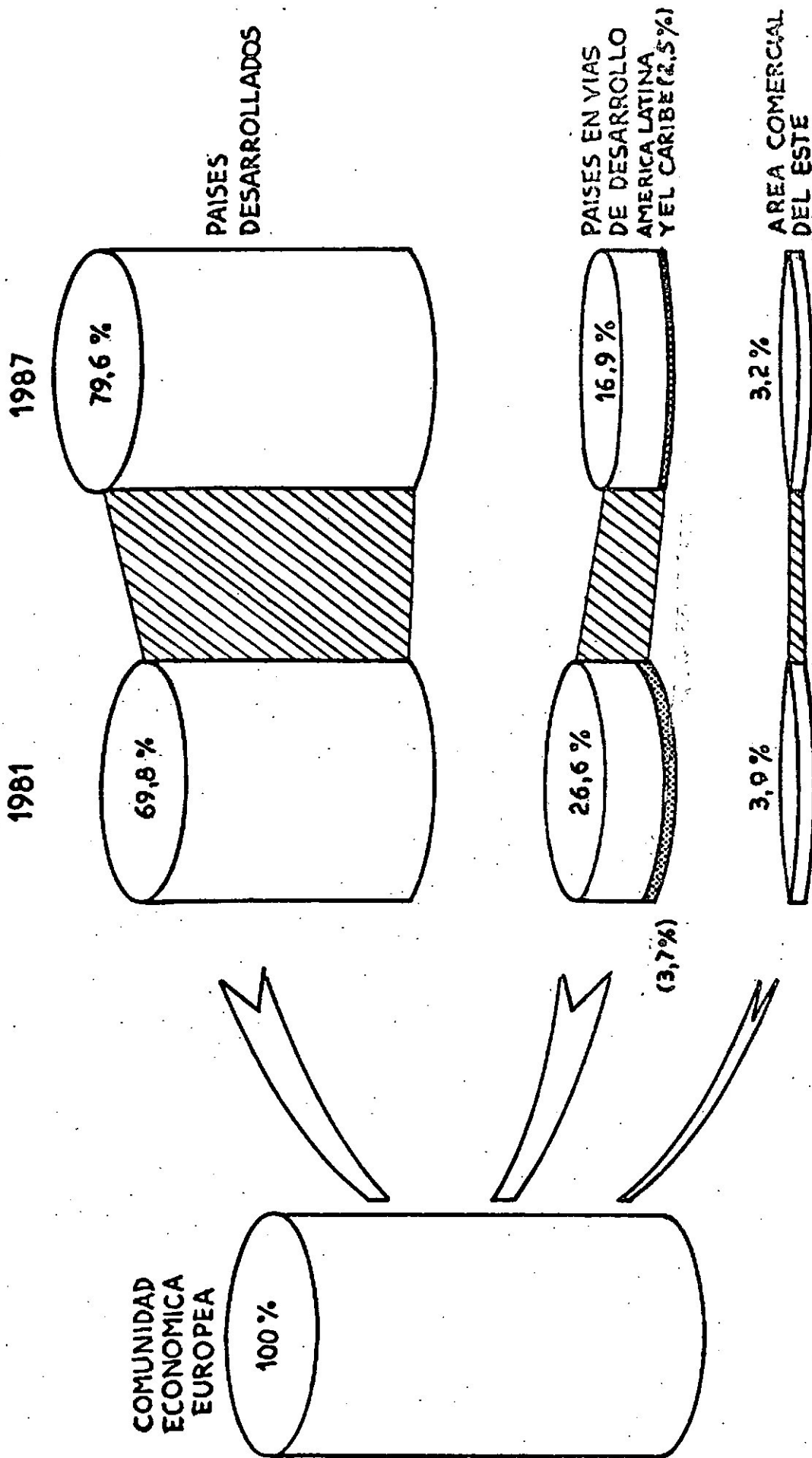
# GRAFICO 3

Tendencias del Comercio Internacional. Exportaciones de la Comunidad Económica Europea.



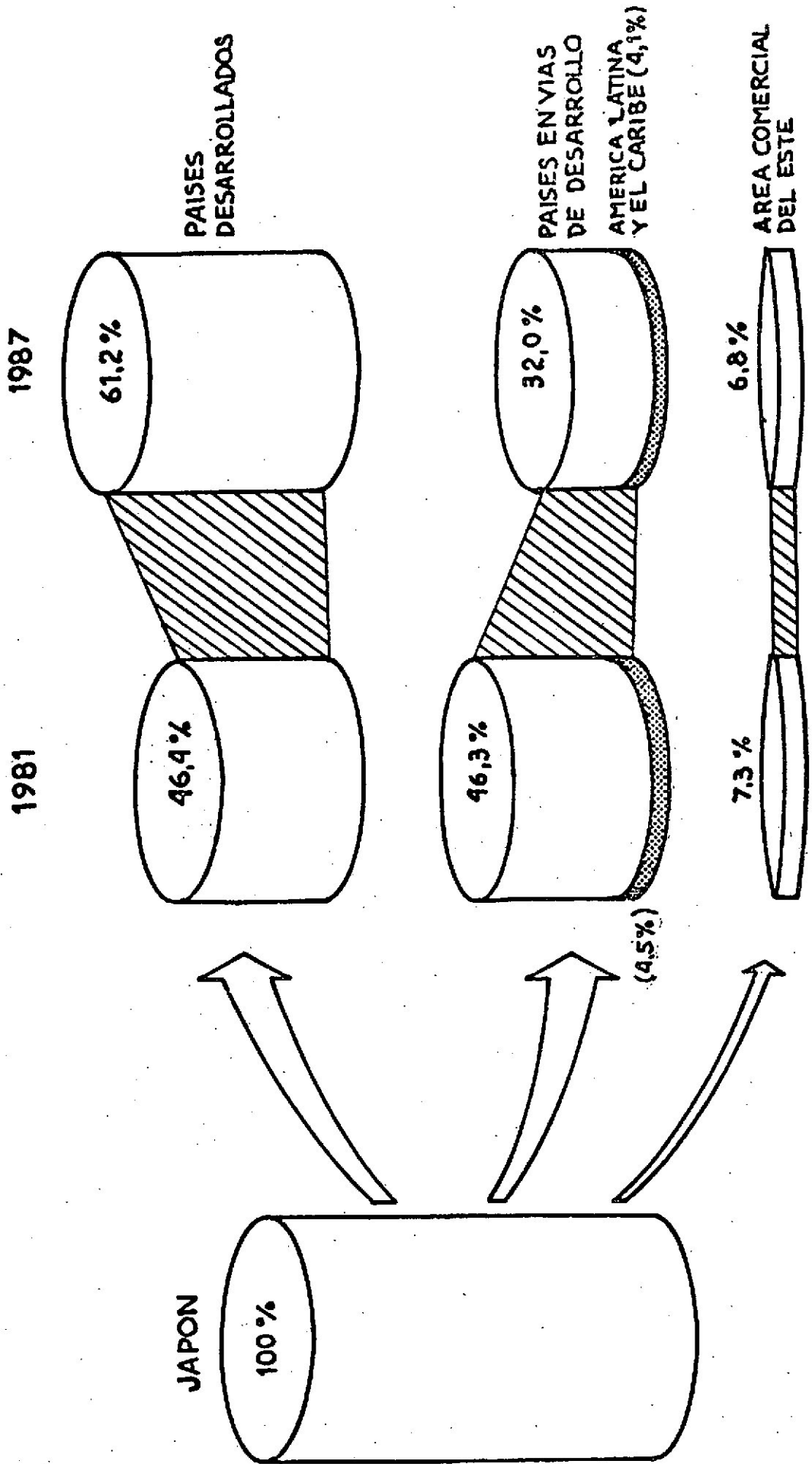
# GRAFICO 4

Tendencias del Comercio Internacional. Importaciones de la Comunidad Económica Europea.



# GRAFICO 5

Tendencias del Comercio Internacional. Exportaciones de Japón.



# GRAFICO 6

Tendencias del Comercio Internacional. Importaciones de Japón.

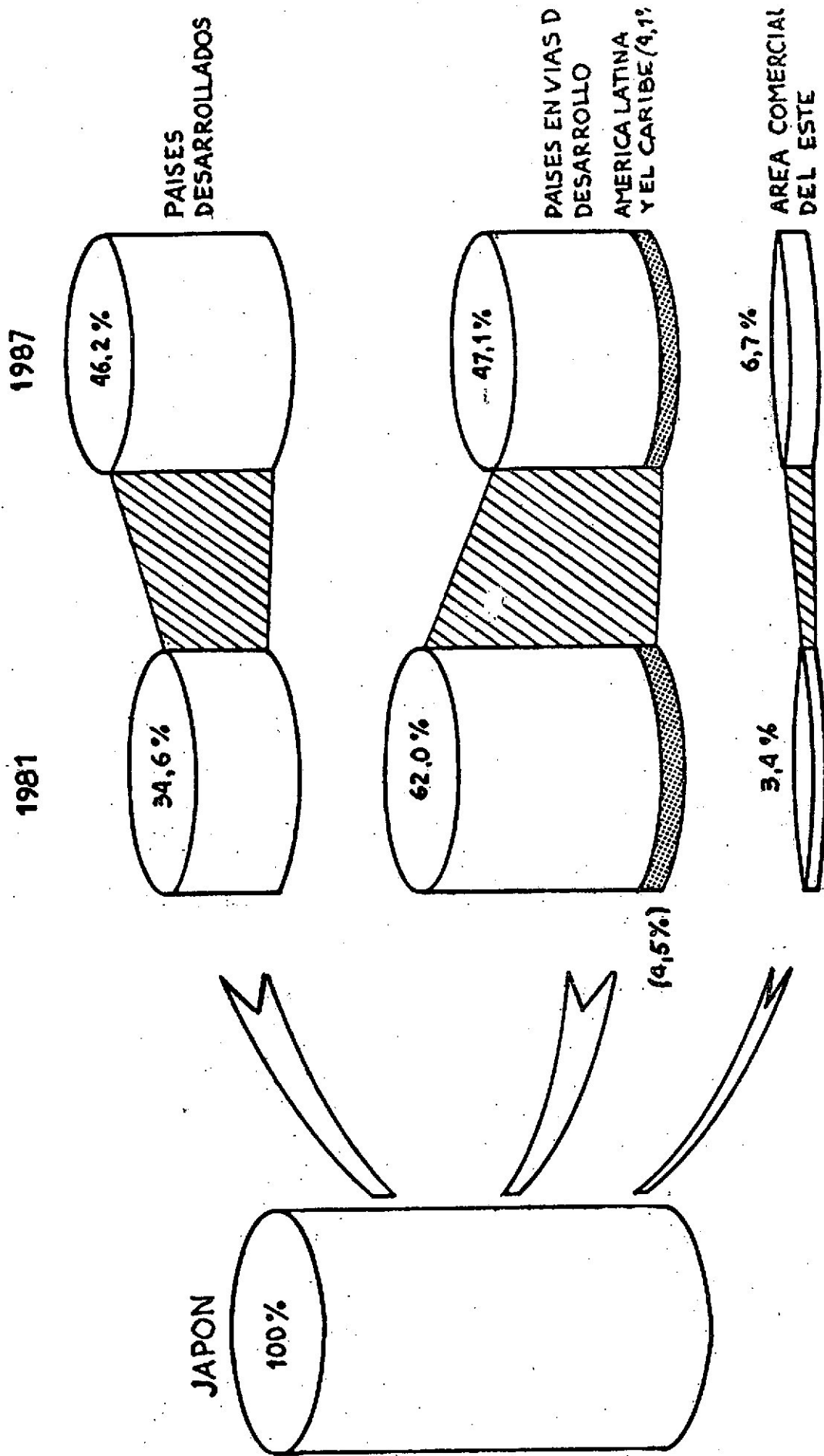
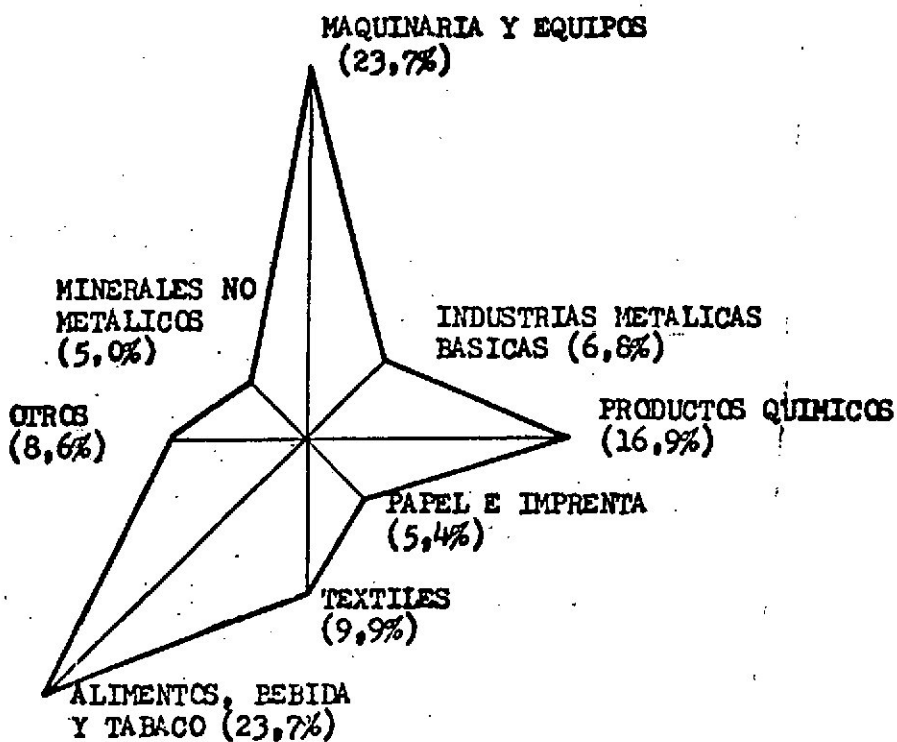


GRAFICO 7

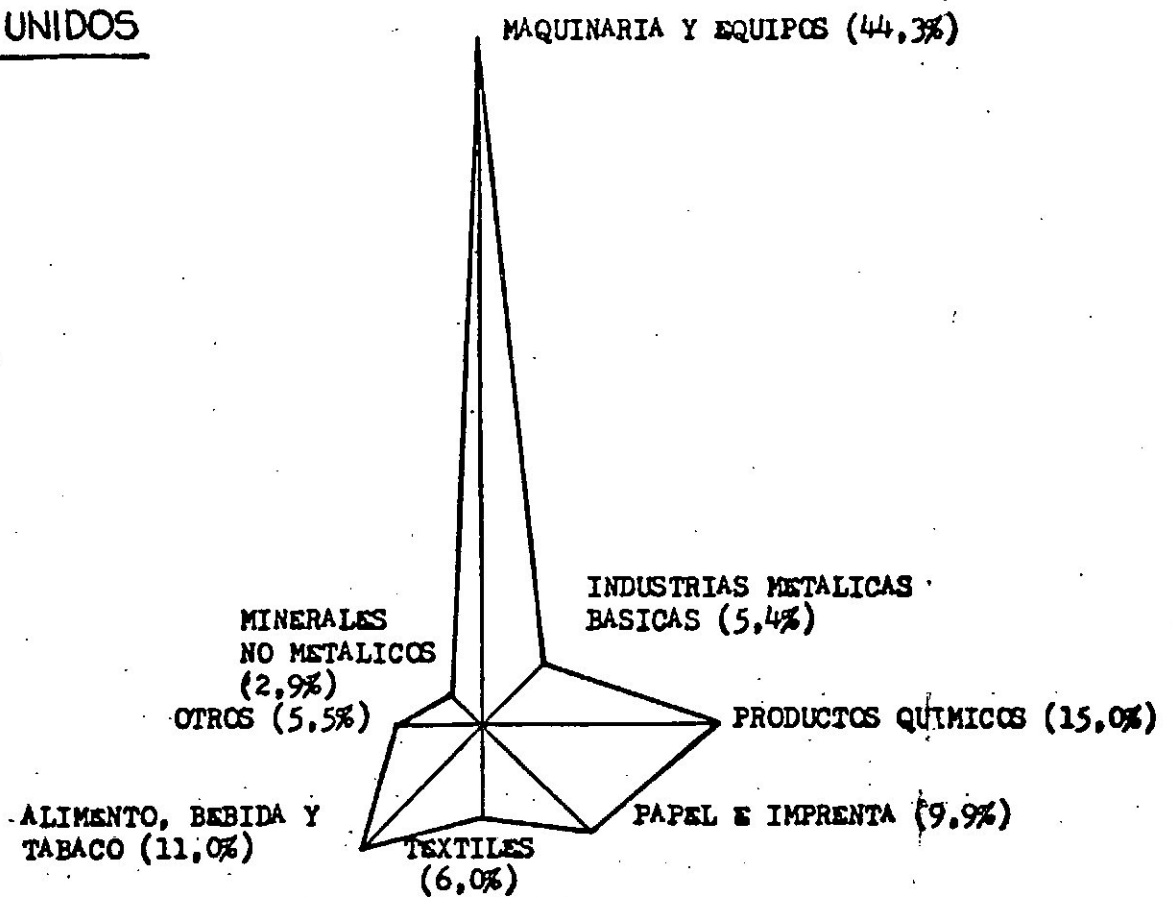
COMPOSICION SECTORIAL DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA. ARGENTINA, 1982.



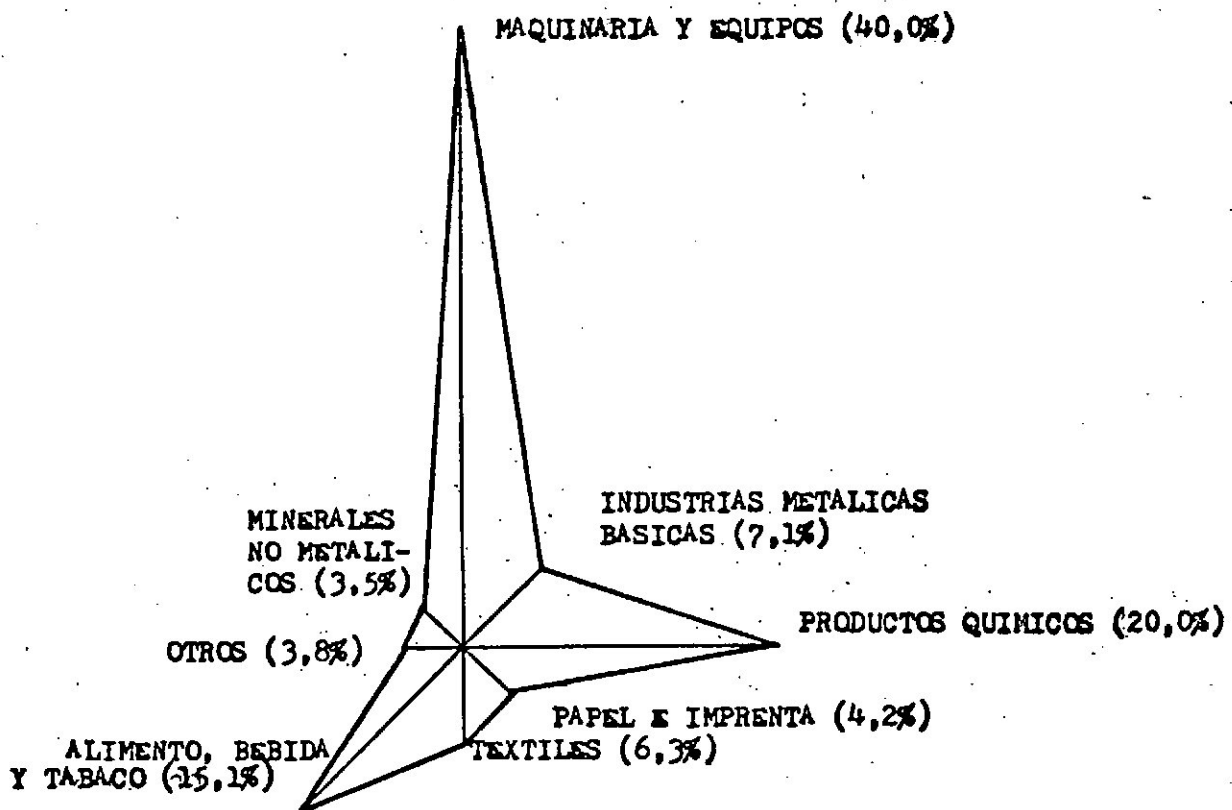
FUENTE: Naciones Unidas: Estadísticas industriales, 1987.

COMPOSICION SECTORIAL DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA. ESTADOS UNIDOS Y FRANCIA, 1982.

ESTADOS UNIDOS



FRANCIA



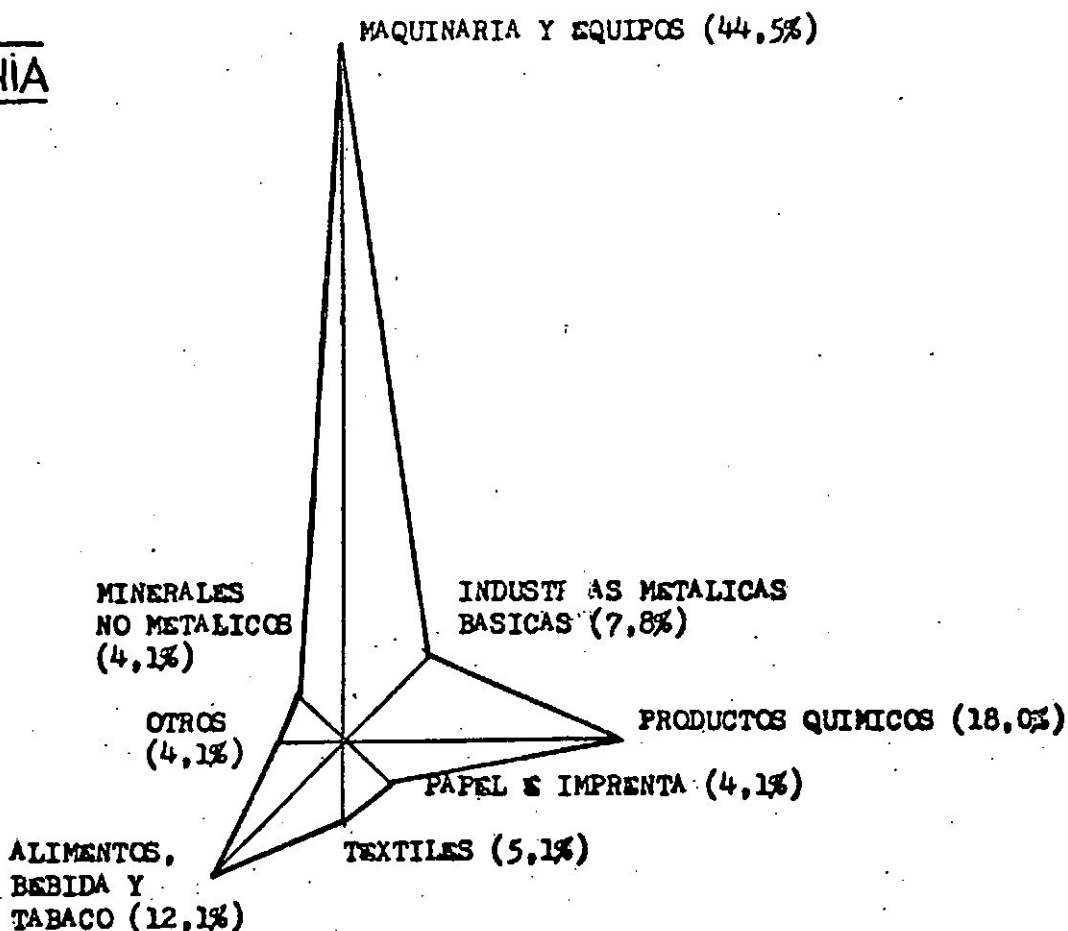
FUENTE: NACIONES UNIDAS; Estadísticas industriales, 1987.



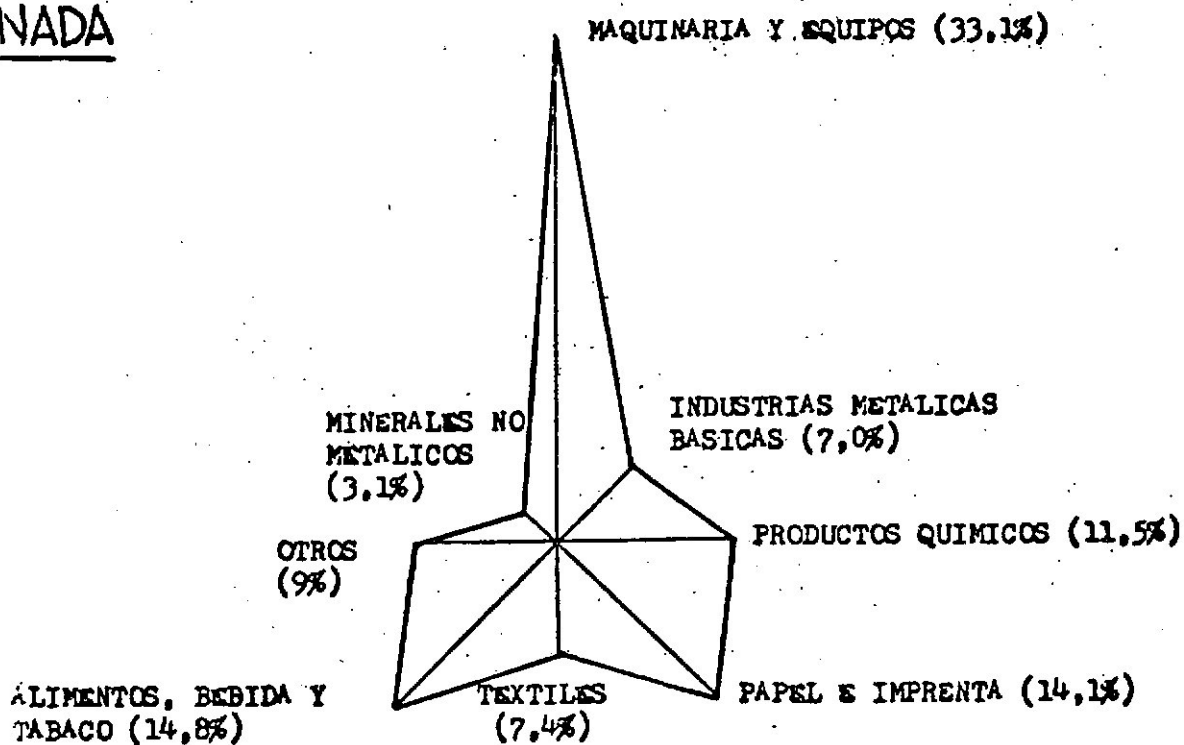
GRAFICO 9

COMPOSICION SECTORIAL DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA, ALEMANIA FEDERAL Y CANADA, 1982.

R.F. de ALEMANIA



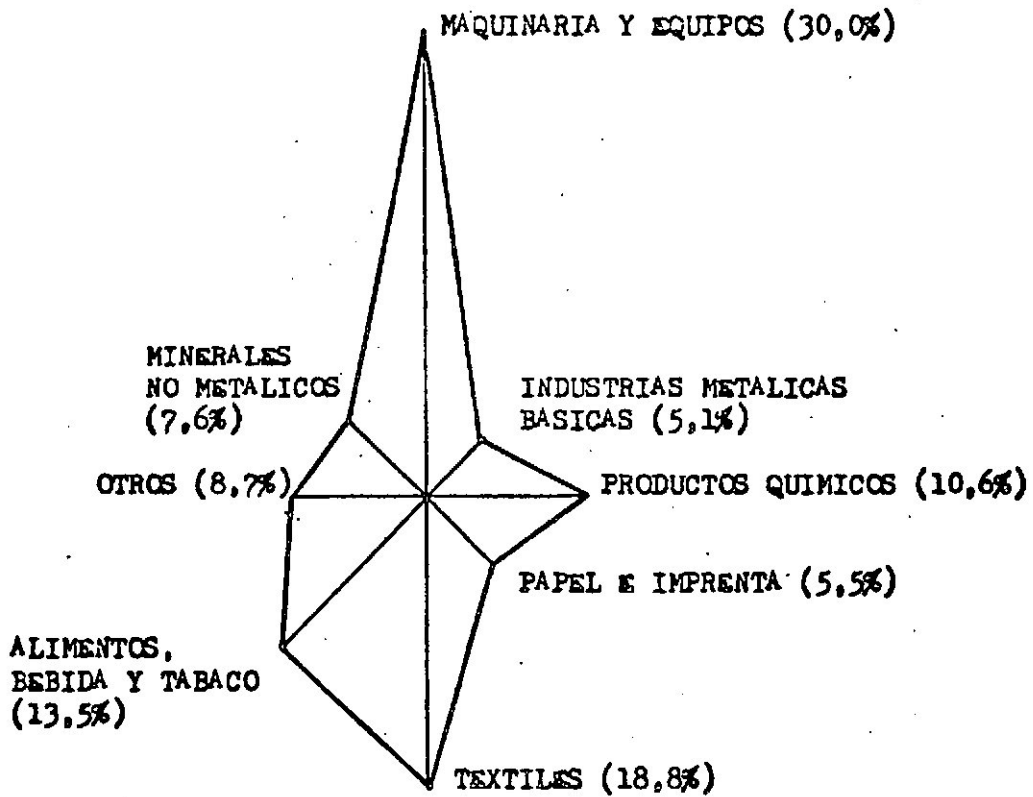
CANADA



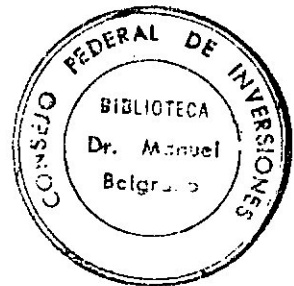
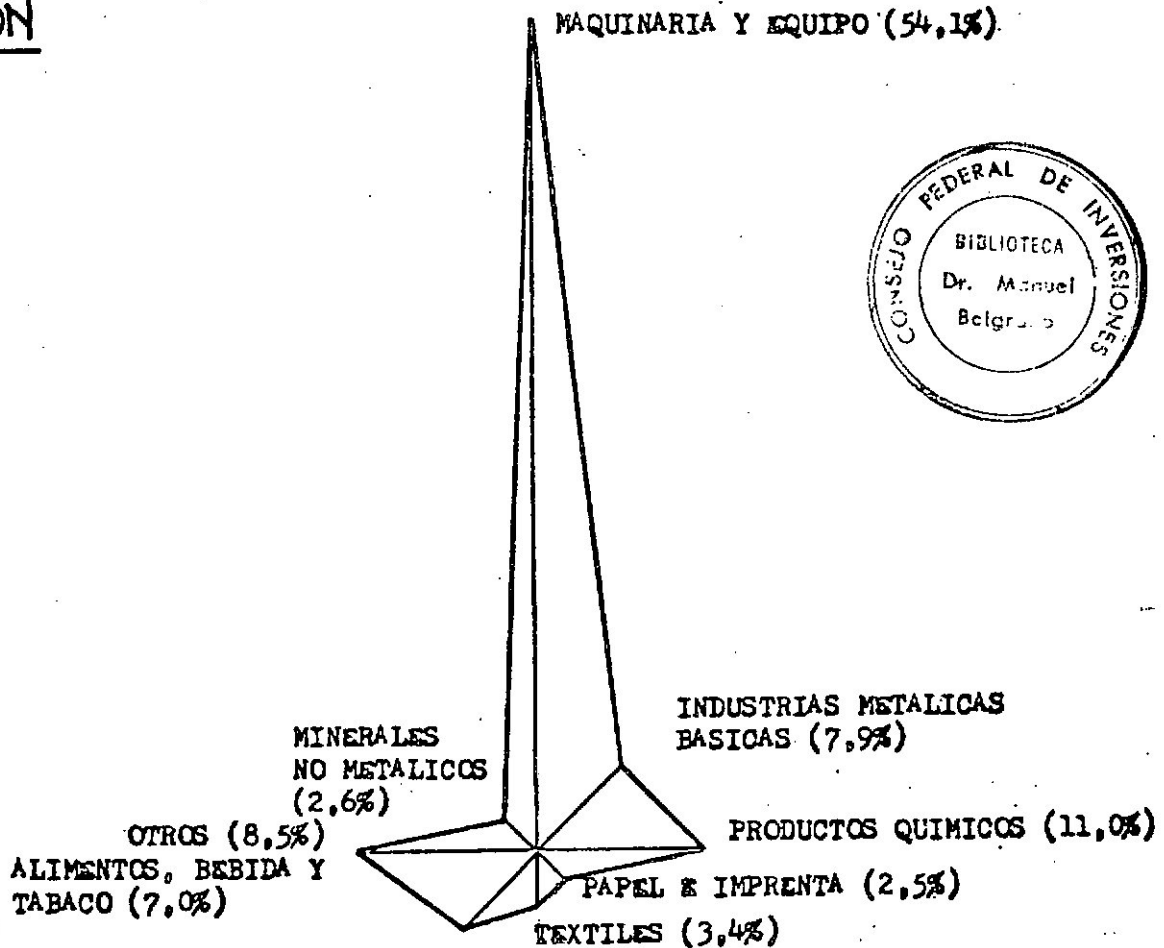
FUENTE: NACIONES UNIDAS; Estadísticas industriales, 1987.

COMPOSICION SECTORIAL DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA, ITALIA Y JAPON, 1982

ITALIA



JAPON



FUENTE: NACIONES UNIDAS; Estadísticas industriales, 1987.

## II. POLITICAS SECTORIALES Y MODELOS PRODUCTIVOS

### II.1. Agricultura

El Sistema Científico-Tecnológico Nacional cuenta con un organismo como el INTA, el cual a través de su red de Centros de Asesoramiento ha realizado importantes contribuciones al mejoramiento del sector agrícola. Prácticamente desde su creación, el INTA operó mediante Planes de Trabajo individuales agrupados y coordinados por rubros de producción y por disciplinas. Desde 1986 se avanzó en un marcado proceso de descentralización, impulso y revitalización de la investigación y extensión agropecuaria para acelerar la tecnificación de la empresa agraria y el mejoramiento de la vida rural. Asume así una misión transformadora que utiliza la ciencia y la cultura con sentido ético y económico para cambiar una realidad problemática a través de un proceso de enlace entre descubrimiento, generación, desarrollo, transferencia y adopción de tecnología, tendiente a salvar la brecha con los países de mayor desarrollo relativo y a no retornar más a situaciones de rezago tecnológico.

El INTA identifica determinadas amenazas y condiciones negativas, así como ciertas oportunidades a nivel mundial para la Argentina, plausiblemente extensivas a otros países de perfil agroexportador de la Región a saber:

#### Amenazas y condiciones negativas

- 1.- Estancamiento o disminución de los precios internacionales de productos básicos.
- 2.- Subsidios de la producción agrícola en los países centrales.
- 3.- Tecnificación parcialmente dependiente de insumos importados. (Esta advertencia se ha visto corroborada por una creciente conciencia del

peligro de una transnacionalización de la producción agropecuaria de los países periféricos de perfil agroexportador, apoyada especialmente en la profundización de dicha dependencia).

- 4.- Disminución de costos de producción a nivel mundial con incidencia decreciente en el precio final de los productos.
- 5.- Creciente privatización de la Ciencia y la Técnica. Restricción del acceso al conocimiento.
- 6.- Deterioro de los recursos naturales por uso de tecnologías y sistemas de explotación de la tierra socialmente inadecuados.

#### Oportunidades

- 1.- Elevado potencial de crecimiento de la demanda mundial de productos agroalimentarios.
- 2.- Mayor diversificación y valoración cualitativa de los rubros intercambiados en el comercio internacional de productos agrícolas y agroindustriales.
- 3.- Aparición de nuevos mercados para productos libres de contaminantes.
- 4.- Mayor conciencia política a nivel mundial de los perjuicios del proteccionismo.
- 5.- Posibilidades de interconexión con un sistema de Ciencia y Técnica de carácter internacional y creciente diversificación.
- 6.- Tendencia a la disminución del sesgo antiagrario de las políticas macroeconómicas aplicadas en los países de perfil agroexportador de la Región.

Según la experiencia argentina, la difusión y el éxito de las innovaciones tecnológicas en la gestión agrícola están condicionados por circunstancias

locales muy específicas, lo que demanda de organismos como el INTA una gran descentralización operativa, sin que esto implique un efecto de atomización que impida una coordinación adecuada.

## II.2. Industria

Ante los profundos cambios inducidos por la necesidad de responder al desafío de desarrollarse, los países de la Región, deben considerar el factor científico-tecnológico como instrumento que les permita potenciar su crecimiento con justicia social y equidad, única garantía de un acuerdo social duradero que les permita enfrentar también los riesgos implícitos en el cambio técnico y superar la crisis de estancamiento por la que atraviesa la Región. Esto implica reflexionar acerca de la estructura real y posible que contenga tal opción tomando al hombre como eje de la formulación de políticas y haciendo hincapié en la creatividad.

Corresponde a ese fin formular políticas nacionales que permitan definir un modelo de desarrollo que asigne eficientemente los escasos recursos a la promoción de la ciencia y la técnica, a fin de desarrollar en cada país productos y tecnología que permitan superar la falsa antinomia "mercado internacional/mercado interno", en virtud de la creación, entre otros mecanismos, de un gran mercado regional. Esto significa tanto desechar definitivamente el modelo de proteccionismo extensivo con exportaciones manufactureras marginales, como adoptar un aperturismo indiscriminado, que generaría una configuración excluyente y expulsaría del mercado de trabajo a vastos sectores de la población.

A partir de tales presupuestos, los países de la Región deberían establecer mecanismos de concertación que permitan precisar el rol y las funcio-

nes de cada uno de los sectores sociales (Sistema Científico-Tecnológico, Sector Empresario, Sector Laboral y El Estado) y facilitar al máximo sus relaciones, a lo que puede contribuir la transformación de la estructura educativa. Este vasto esfuerzo de cohesión social es una condición imprescindible para modificar el perfil económico de cada país en particular y de la Región en general, potenciando sus posibilidades de desarrollo.

### II.2.1. El rol de la Empresa

La exigencia más acuciante del presente al sector empresario de la Región es articular su quehacer en términos de competitividad. La industria debe acrecentar su eficiencia dinámica a fin de aumentar las exportaciones y defender su participación en el mercado interno y regional mediante el incremento de la productividad del trabajo a través del progreso técnico. Esto exige capacidad nacional de decisión sobre la provisión y abastecimiento de tecnología y obliga a diferenciar entre la necesidad tecnológica y la intensidad aplicada a la investigación y desarrollo mediante políticas diferenciadas que afirmen la capacidad de discernir, en cada caso, cuando optar por la asimilación de tecnología y cuando por la generación interna de la misma. Una nueva configuración industrial requiere de una activa política industrial que induzca la dinámica de la innovación y el cambio tecnológico como centro de la estrategia empresaria y componente vital del proceso de desarrollo.

Salvando diferencias que corresponden a estructura, articulación interna y desarrollo histórico de cada país, las políticas industriales aplicadas en la Región no han dado, en general, lugar a esquemas productivos y de consumo eficientes en un marco de sectores industriales fuertes. Hubo marcadas tendencias a dirigir la producción hacia el mercado interno, con muy

pocas empresas de gran tamaño, competitivas a nivel internacional, tanto en materia de costos como en calidad de productos, y fuertemente dependientes de la importación de tecnología. Hubo escaso acceso a los conocimientos tecnológicos básicos y el mayor esfuerzo recayó en la adaptación de tecnología importada o, en el mejor de los casos, a incorporar innovaciones menores. De esta manera, aún en los países más exitosos en materia industrial no se obtuvieron resultados suficientes para revertir la tendencia general del sector y la inserción de las empresas transnacionales en este esquema sólo sirvió para reforzar las pautas básicas del modelo.

En este contexto, no se tomaron debidamente en cuenta en el modelo productivo los fenómenos de transformación de las condiciones imperantes generados por los países centrales y se continuó aplicando políticas industriales que apuntaban a satisfacer la demanda interna pero no tenían capacidad suficiente para promover un genuino desarrollo económico.

Para revertir esta situación es necesario definir una estrategia de reconversión productiva basada en la innovación tecnológica, que fomente la aplicación del talento y la creatividad a la producción e incorporar, como factor clave del desarrollo, procesos productivos de alto contenido tecnológico. A ese fin se hace necesario diseñar y aplicar sistemas de promoción industrial selectiva y, en virtud del carácter aleatorio de la innovación tecnológica, es necesario aplicar también sistemas de financiamiento de riesgo, tomando las precauciones necesarias para no repetir esquemas promocionales que, en la experiencia argentina, concluyeron por dar resultados contrarios a los fines perseguidos con su aplicación.

Esto supone la formulación e implementación de una política industrial activa, capaz de hacer nuevo uso de los instrumentos básicos de promoción

y adoptar, creativamente, nuevos instrumentos, a fin de dar respuesta a los requerimientos de eficiencia dinámica y desarrollo de una genuina competitividad.

Sin embargo, aún los países centrales, en los cuales el impacto de los cambios en el sistema de producción es de carácter endógeno y obedece a una perpetua necesidad de actualización, no responden con igual capacidad de reacción y reacomodamiento al desafío de la competitividad. Uno de los ejemplos más evidentes en ese sentido es el que ofrece Estados Unidos, país que en el presente exhibe una marcada desactualización industrial a pesar de su poderío y de su vasto aparato científico-tecnológico y productivo.

Para responder al desafío que plantean las nuevas condiciones, los países de la Región debe explicitar los términos de la relación entre sus sectores científico-tecnológicos y sus sectores productivos y articularla de modo tal, que haga posible acentuar la coherencia entre las necesidades de la producción y la oferta del sector científico.

Esto significa, en especial para aquellos países que disponen de un sistema científico organizado y un aparato industrial que demanda tecnología, terminar con una situación de desvinculación en la que ambos sectores actúan de un modo independiente y sin capacidad para potenciarse mutuamente.

El tránsito seguido por los países centrales en la transformación industrial a través de la generación y aplicación sistemática de innovaciones a los procesos productivos, productos y sistemas conexos requiere detenido examen.

A través de la incorporación de la informática en las líneas de producción, los países industrializados avanzados incrementaron el capital por



trabajador empleado e incluso el ahorro de capital y trabajo. La informática se constituyó en un factor decisivo del aumento de la productividad y la eficiencia y abrió paso a la automatización, disminuyendo los tiempos "muertos" y aumentando el rendimiento de la inversión. Asimismo, permitió elevar la calidad, mejorar la gestión de compras y reducir los niveles de stock, ampliar la variedad de productos, reducir el espacio físico de planta e integrar los procesos de diseño y producción.

Las MHCN, los instrumentos tecnológicamente más maduros entre los que concurren a la automatización flexible, permiten, como se ha observado en ciertos países, ahorros globales que oscilan entre el 30% y el 40% (República Federal Alemana) y hasta el 60% (Suecia). Los robots son capaces de aumentar la productividad en más de seis veces, ahorran energía y materiales y contribuyen a aumentar apreciablemente la calidad. Su versatilidad les permite realizar tareas que van desde la carga, descarga y transporte; a pintura, soldadura y montaje, aunque sólo el 10% de los que operan actualmente en el mundo tienen alguna capacidad de reacción a cambios en el entorno es decir, pertenecen al tipo denominado "inteligente" (15).

En este proceso de flexibilización de la maquinaria industrial, desempeña un papel decisivo la integración de diversos equipos automatizados como las máquinas herramientas de control numérico (MHCN) y los robots programados para realizar diversas funciones. Asimismo, la flexibilización puede profundizarse mediante la integración de las tareas de coordinación general del proceso productivo y las de fabricación propiamente dicha, a través de células flexibles de manufactura (CFM) o de sistemas más complejos de manufacturación computarizada integrada (CIM) que alcanzan a las tareas de diseño, pruebas, control de stock y otros.

---

(15) Correa, C. M.: Op. cit.

En todo caso, estos datos de la realidad no pueden ignorarse al formularse una política industrial, la cual deberá tener en cuenta el impacto de la incorporación de tales desarrollos al sistema de producción.

En diversas áreas del sector industrial de los países de América Latina y el Caribe existe una marcada desproporción entre la capacidad física de producción y la infraestructura tecnológica de apoyo. Tal es la situación en las industrias químicas, de alimentos y bienes de capital (16) y se prevé que el impacto de las nuevas tecnologías -potenciado por el rezago tecnológico- será en esas áreas aún mayor.

En la Argentina, es evidente la necesidad de aumentar la productividad y la calidad de la industria como condición para el crecimiento de la economía y la automatización flexible es un instrumento, aunque no el único, para lograrlo. En todo caso constituye un imperativo para alcanzar el nivel de competitividad que demanda concurrir a los mercados internacionales, aunque el esfuerzo inicial será considerable si se toma en cuenta el costo de los equipos, lo que podría constituir un factor de retraso potencial de la actualización productiva, sobre todo de la pequeña y mediana industria, si el costo de renovación de los equipos se combina con un marco arancelario y crediticio restrictivos.

En general, los países de la Región deben detectar las oportunidades y nichos económicos en los que tienen ventajas económicas. La Argentina debe aprovechar las que tiene en términos de recursos naturales e inteligencia, a fin de generar una política integral exportadora que apunte también a satisfacer las necesidades del mercado interno. A ese fin debe atenderse la necesidad de desarrollo e innovación tecnológica en función de objetivos de calidad requeridos por los nichos en que pretende insertarse.

---

(16) Naciones Unidas. Cepal: Op. cit.

Una política industrial activa, que acepta como componente indispensable el progreso técnico, requiere de una contrapartida científico-tecnológica que responde al desafío de la demanda, considerado no como mera acumulación de necesidades de ciertos sectores industriales, sino como una extensión del desafío al sector científico-tecnológico para que integre, como respuesta, su dinámica, potencial y productos en la política industrial. Así podrá operarse un mecanismo de retroalimentación de la relación intersectorial que permita su desenvolvimiento en un marco de respeto por particularidades e intereses mutuos. Sobre esta base, los sectores comprometidos en dicha relación deberían ser capaces de generar escenarios para una transformación interactiva bajo un denominador común: excelencia y beneficio económico. Pero la investigación científica y el desarrollo tecnológico se valorizan en función del modelo industrial adoptado por cada país y, por extensión, del modelo económico en que el mismo se apoya. Es preciso también comprender que el desarrollo tecnológico, a diferencia del científico, no puede desligarse de la producción ni de los grados de integración tecnológica de los bienes fabricados.

Por otra parte, la experiencia internacional indica que es necesario hacer una cuidadosa evaluación de la naturaleza, funciones y posibilidades de los equipos en relación con los volúmenes de producción. La aplicación de robots parecería más adecuada para los grandes volúmenes, una mayor variedad de productos y ciclos menores; lo que no ocurre, en general, con las máquinas herramientas de control numérico. La reducción del costo de las unidades de control (disminuyó cuatro veces de 1974 a 1985) ofrece mayores posibilidades de difusión de las MHCN en la estructura industrial de la Región. En el Japón, uno de los países industriales avanzados que los ha incorporado en mayor número, el 78% de los tornos tenían control numérico y su valor había descendido un 50% de 1975 a 1984. Es indiscutible que el mejoramiento de la calidad y una mayor complejidad de los productos resultaría inabordable para los países de la Región sin la incorporación de este tipo de equipos en su industria.

## La automatización en la Argentina

### 1. Máquinas herramientas de control numérico (MHCN)

La producción de equipos para la automatización industrial se inició en Argentina en 1979, con tornos de control numérico y continuó con centros de mecanizado y torno correspondientes al rubro de MHCN. Por otra parte, se ha iniciado también la producción de robots manipuladores y de uso didáctico en escuelas técnicas.

En la Argentina su difusión aún no alcanzó niveles significativos, ya que desde 1970 se incorporaron al parque industrial nacional unos 500, preferentemente en la industria del petróleo, la fabricación de maquinarias agrícolas, bombas y válvulas y, en menor grado, en la fabricación de equipos para centrales nucleares y térmicas de energía. Los factores que impulsaron a ciertas empresas argentinas a incorporar este tipo de equipos fueron diversos. En algunos casos obedeció a la necesidad de abordar la fabricación de productos más complejos: en otros, para reducir los tiempos de mecanización (17).

### 2. Robots

La incorporación de robots en las empresas argentinas que la decidieron obedeció fundamentalmente a la necesidad de obtener mayor precisión y confiabilidad de los procesos de fabricación. La tasa de error en el montaje de componentes electrónicos se redujo en una empresa argentina en diez veces con la incorporación de robots. Otra razón importante que justifica la incorporación es la necesidad de acelerar la producción o realizar por su intermedio tareas insalubres. Se estima que se hallan en operación no más de veinte, la mayor parte incorporados a líneas de producción automotriz y en la industria electrónica, tal como ocurre en

---

(17) Correa, C.M.: Op. cit.

los países industriales avanzados. Todos los robots que operan en la industria nacional son de procedencia extranjera, menos uno cuyos componentes fueron adquiridos en su mayor parte en el exterior, sólo algunos fueron fabricados en el país y el armado del conjunto fue realizado localmente.

### 3. Sistemas CAD/CAM

Los sistemas de diseño asistidos por computadora (CAD) fueron requeridos en la Argentina principalmente por empresas de ingeniería y del Area de bienes de capital. Hasta 1984 funcionaban en el país sólo 10 instalaciones de este tipo. Actualmente, los avances tanto en hardware como en software, redujeron considerablemente el costo de sus aplicaciones, lo que contribuirá a un decisivo aumento de su difusión a nivel mundial, ya que permitirá su incorporación en empresas pequeñas y medianas que hasta hace poco no podían afrontar sus costos. Las empresas obtuvieron importantes aumentos de productividad con su incorporación, así como pudieron emplearlos en la programación de MHCN con considerables ventajas sobre los medios de programación manual. De igual modo se ha dado el caso de utilizar un sistema CAD para la programación de un robot utilizado en montaje electrónico.

La experiencia argentina de incorporación de equipos industriales automatizados no es, como se ha visto, suficiente para extraer conclusiones definitivas con respecto a su impacto en la estructura del empleo. Tampoco permite afirmar claramente un perfil productivo que debería resultar de las políticas industriales que se apliquen con claridad y constancia.

De todas formas, el sector productivo, tanto en el marco nacional como regional, no podrá continuar prosperando sin incorporar tecnología en productos y procesos, a fin de alcanzar los niveles requeridos de competitividad. En ese sentido, las facilidades de otras épocas han desaparecido y en las condiciones actuales, la competitividad opera como primera categoría de selección en un esquema cifrado en "la supervivencia de los mejores". Es, por lo tanto, imperativo, incorporar definitivamente el criterio de eficiencia, apartarse de la especulación y mantener la continuidad del empeño para forjar las condiciones requeridas para el éxito de una estrategia de desarrollo.

Está claro que tal disposición del sector productivo requiere ir acompañada de una disposición semejante del sector científico-tecnológico y de un marco político que, desde el Estado, establezca condiciones adecuadas para una fructífera relación intersectorial fundada en reglas y objetivos precisos.

"Los impactos de los avances en informática, micro-electrónica, biotecnología y nuevos materiales, por su difusión en sectores manufactureros tradicionales, se potencian y amplifican con los cambios que está sufriendo la organización productiva. La transformación del paradigma de organización propia del modelo FORDISTA/TAYLORISTA, edificado sobre la producción masiva y a gran escala, está dando lugar a modelos flexibles de producción. Es el caso de la "Empresa-Red", configuración muchas veces informal de micro, pequeñas y medianas empresas, cada una de ellas especializadas en una fase del proceso productivo, cuya articulación les proporciona la adecuada economía de escala, con una gran flexibilidad y eficiencia para adaptarse a las características del mercado mundial.

Estos cambios en las formas de organización productiva (un ejemplo de ellos lo constituyen los denominados "Distritos Industriales", de Italia) son de particular importancia para los países de la Región que cuentan con un tejido industrial de cierto grado de desarrollo, con presencia mayoritaria de pequeñas y medianas industrias.

La reestructuración industrial basada en el cambio tecnológico para el logro de competitividad deberá conjugar la articulación de empresarios, científicos y tecnólogos y los gobiernos con la promoción de estrategias.

#### II.2.2. El rol del sector científico-tecnológico

Corresponde tomar conciencia del grado relativo de madurez y articulación del Sistema Científico-Tecnológico en cada país de la Región. Por ejemplo, en Argentina es necesario revertir la tendencia a la desarticulación, caracterizada por una situación en la que los equipos de investigación básica y aplicada trabajan de un modo inconexo, sin que los resultados de sus esfuerzos alcance al sector productivo. Es necesario aprovechar la capacidad real de los investigadores y asumir que la capacidad instalada y los recursos humanos disponibles no son suficientes para alcanzar los objetivos impuestos por la realidad de nuestra época. Hubo valiosos intentos para desarrollar tecnología por demanda empresaria y deben multiplicarse. Tal el caso del proyecto impulsado por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de la Argentina, denominado INTELAC\*, basado en contratos de riesgo. Es particularmente necesario consolidar equipos capaces de rendir un producto final que satisfaga las demandas del sistema productivo.

---

\* Proyecto INTELAC. Doc. INTI

De no hallarse solución a este problema, continuarán produciéndose situaciones paradójales en las que se adquiere tecnología incluida en insumos de alto costo, producidos en el exterior, para dar respuesta a necesidades distintas de las propias. Obviamente, la responsabilidad de tal desarticulación es compartida entre todos los sectores involucrados, en la medida en que no se establezcan mecanismos de relación intersectorial que permitan aprovechar a pleno las respectivas capacidades.

La urgencia de la situación socioeconómica de la Región y la necesidad de revertirla demanda poner énfasis en el aquí y ahora como componente infaltable de una estrategia de promoción activa de la innovación tecnológica, a fin de aplicar de inmediato el conocimiento científico-tecnológico en la estructura productiva y hacer posible reducir la brecha entre el hallazgo obtenido a través del conocimiento y su aplicación productiva.

Convendría otorgar a los organismos de investigación la posibilidad de realizar para las empresas una evaluación de la rentabilidad de la tecnología que emplean (servicios de costo y otros), así como analizar la orientación de los investigadores y científicos a fin de plantear (según los resultados del relevamiento realizado) objetivos de especialización para la nación y para cada una de sus regiones. La constatación obtenida a través de este tipo de análisis permitirá fijar prioridades que deberían formar parte de la política estratégica nacional en materia científico-tecnológica.

Es imprescindible establecer prioridades que se constituyan en ejes de la política científico-tecnológica, considerando que la calidad constituye uno de los requerimientos esenciales para lograr ventajas competitivas. Asimismo, es necesario estructurar los escenarios, instrumentos y



recursos para fortalecer los vínculos entre el sector científico-tecnológico y la producción en un marco de mutuo respeto por los intereses, dinámica y reglas de juego de cada uno.

En el marco internacional del presente y del futuro previsible, se hace evidente la conveniencia de aprovechar las importantes posibilidades de cooperación regional, a fin de abordar proyectos científico-tecnológicos, mediante acuerdos y emprendimientos conjuntos. La integración de los esfuerzos en materia tecnológica a nivel regional puede permitir la adopción de pautas comunes para dar respuesta a situaciones compartidas.

Sin embargo, cabe señalar que "pese a los esfuerzos numerosos de cooperación e integración en América Latina, los avances han sido menos que modestos". La decisión política debe ser profundizarlos y en este sentido la integración científico-tecnológica es un componente vital de dicho proceso y uno de los ejes de la reindustrialización de nuestro Continente.

"América Latina ha cumplido, con un enorme esfuerzo social, la etapa de aprender a investigar. El desafío es ahora aprender socialmente a innovar, es decir cerrar al interior de nuestros países el ciclo INVESTIGACION-DESCUBRIMIENTO-INNOVACION-DIFUSION, integrando en cada fase insumos de fuente endógena y exógena, según resulte conveniente. Esto significa incorporar la capacidad de los países desarrollados de obtener, en esta materia, productos útiles para la solución de los problemas críticos y eficiencia dinámica como meta de la reestructuración productiva" (18)

#### Los problemas de transferencia tecnológica

Los problemas de transferencia afectan especialmente las formas de rela-

---

(18) Lic. Kismer, de Olmos, Raquel C.: Discurso inaugural. Reunión Regional sobre el Factor Tecnológico en las Estrategias de Desarrollo, Buenos Aires, 6 y 7 de diciembre de 1989.

ción entre el sistema Científico-Tecnológico y la Universidad con el aparato productivo. Si bien en los países de la Región resolverlos parece su mamente complejo frente a la urgencia de la actualización de los sistemas de producción, con miras a mejorar la competitividad, los problemas de transferencia acucian también a muchos países centrales, en los cuales se realizan esfuerzos constantes para resolverlos.

Los países de América Latina y el Caribe enfrentan el desafío de crear instrumentos y mecanismos que permitan articular la vinculación intersec torial.

A ese fin, la pequeña y mediana empresa puede generar demandas específicas al sector científico y convertirse así en un canal dinamizable de to do el sistema de transferencia. Sin embargo, es necesario resolver los problemas contractuales de la vinculación otorgando a la relación intersectorial el debido encuadramiento jurídico a fin de darle la máxima flexibilidad.

El camino indicado requiere que el Estado desempeñe un activo rol estratégico de promoción, aliento y difusión en una gestión transformadora que permita establecer dichos mecanismos funcionales de vinculación, con vocando a todos los sectores mencionados, organismos financieros y sectores públicos con el objeto de crear una masa crítica que permita formular -mediante una articulación adecuada y ampliamente participativa- con venios de carácter local que tiendan a evitar la dispersión y la falta de coordinación en la utilización de los recursos.

Con tal propósito, se estima conveniente que las posibilidades de los sec tores productivos y científico-tecnológico se potencien mutuamente en un marco equitativo en términos de intereses y necesidades. Esto significa fi

jar prioridades y líneas continuas de trabajo para el último de los sectores mencionados, sin que esto suponga mediatizar el rol del investigador.

### Universidad y Sociedad

En los países de la Región se ha suscitado un debate permanente en torno al tipo de investigación que debía encarar la Universidad y, generalmente, ha tomado el carácter de una opción polarizada entre investigación básica e investigación aplicada. Si bien existe una opinión mayoritaria que apoya la segunda de tales opciones, no se puede ignorar que, "si apremiados por la urgencia de alcanzar la solución de problemas coyunturales, desarrollamos sólo investigación aplicada y descuidamos la investigación pura, a la larga podemos llegar a generar una nueva forma de dependencia externa, ya que la investigación aplicada se basa en la investigación pura o básica.

En el compromiso práctico con el sistema productivo, las universidades deben participar activamente en la formación de empresas de Tecnología y Servicios que "deben vincular la generación de tecnología de la Universidad en un área específica con el sector productivo y ser capaces de generar, además tecnología y servicios con su propia infraestructura. Deben llegarse a las unidades de investigación específicas de la Universidad mediante convenios por los cuales se define claramente el aporte de cada parte para encarar un determinado desarrollo y consecuentemente los beneficios a obtener".

"La empresa de tecnología protege legalmente el desarrollo y lo comercializa. Esto además resuelve un problema grave de las universidades, que radica en las dificultades de índole burocrática y escaso control de gestión

que hace casi insoluble la protección legal de los desarrollos científico-tecnológicos. Además, se garantizan ingresos extrapresupuestarios". Obviamente, estos mecanismos no excluyen ni substituyen el apoyo que el Estado debe prestar a las universidades para asegurar que no se produzcan diferencias disminuyentes entre ellas.

Un mecanismo de suma importancia a los fines mencionados, sobre el que conviene centrar la atención, es el establecimiento de parques o centros tecnológicos. En este caso se persigue operar en la transferencia de científicos y tecnólogos hasta el sector de producción de bienes y servi cios.

"La integración de la ciencia, la tecnología y la producción se ve favorecida por la concentración en un mismo ámbito geográfico de los distintos actores del desarrollo tecnológico: la universidad con sus unidades de investigación y desarrollo, las empresas productivas y las instituciones financieras. Hay una vasta experiencia internacional en este campo".

"No es sencillo hacer confluir estos actores, pero deben, necesariamente, vencerse las limitaciones, si se pretende un verdadero desarrollo auto-sostenido en este campo, que implica, además, un cambio cultural profundo".

"Los parques tecnológicos deberán orientarse hacia áreas como la electrónica y sistemas y componentes, la automática, los sistemas informáticos, instrumentación, robótica, micro-mecánica, óptica, materiales especiales, tecnologías nucleares, bioingeniería, química orgánica de síntesis para fármacos, catalizadores, colorantes y otros, que constituyen zo nas fronterizas del desarrollo tecnológico".

La Revolución Científico-Tecnológica en marcha está provocando severos impactos en diversos aspectos de la realidad económica, política, social y cultural de los pueblos de la Región. En materia educativa los escenarios previsibles permiten suponer transformaciones aún más profundas. Tal vez entonces se pueda compartir lo expresado por UNESCO al sostener: "La formación básica en ciencias es la condición sine qua non para el desarrollo de la región en un siglo XXI dominado por la ciencia y la tecnología" (19)

### II.2.3. El rol del Estado

Desatar y expandir un proceso de acentuamiento de esfuerzos en el campo científico y de aceleración en el ritmo de innovaciones tecnológicas, con las pre-condiciones e impactos en la esfera social, cultural, política, económica y geoestratégica es un emprendimiento que por sus dimensiones y alcances debe reconocer en el Estado a su protagonista más importante. En países avanzados, como algunos europeos, el desarrollo científico ha sido el resultado de una política intencional del Estado, tal como lo destaca F. Bourricaud para el caso francés bajo la IV y V República. En un intento por ejemplificar la dimensión del esfuerzo demandado, Alain Touraine sostiene que la construcción científica reclama la de ci si ón y el esfuerzo emanados de los centros de poder movilizándolo todos los recursos de la sociedad en una escala comparable a la requerida por la construcción de las catedrales en la sociedad medieval.

---

(19) Discurso del Sr. Gobernador de la Provincia de San Juan, Argentina, Dr. Carlos Enrique Gómez Centurión. Simposio Nacional "Ciencia, Universidad y Producción". San Juan, 23-25 de octubre de 1989.

Este enorme esfuerzo recibe, en los países centrales un nuevo estímulo a principios de la década de los 70, con motivo de la primera crisis petrolera. Este emprendimiento, como bien sostiene Fajnzylber, es afrontado en este caso, por sociedades económicas y socialmente articuladas (relativa equidad en la distribución del ingreso, elevada escolaridad, diferencias de productividad relativamente bajas entre sectores y empresas y variadas modalidades de representación y participación social y política) con un patrón de producción y consumo generado endógenamente y con una participación en el mercado internacional caracterizada por elevados niveles de especialización en el comercio de manufacturas. Este esfuerzo inicial, de carácter defensivo ante la amenaza que significaba a las economías industriales de Occidente la primer crisis petrolera, es mantenida posteriormente como uno de los principales instrumentos para operar en los crecientes enfrentamientos comerciales y económicos por la distribución de los mercados entre Japón, Estados Unidos de Norteamérica y la Europa del Mercado Común. El desafío en esta etapa es de tal magnitud que los líderes de la Comunidad Europea resuelven que la respuesta sea multinacional y se exprese a través de acciones convergentes. De esta forma se inicia en 1983 el programa ESPRIT (Programa Estratégico Europeo para Investigación y Desarrollo en Tecnología Informática) que persigue como objetivo situarse a un nivel similar al de los estadounidenses y japoneses en un plazo de diez años a partir de 1984. Nacen también el proyecto RACE (Investigación y Desarrollo en Tecnología Avanzada de Comunicaciones para Europa); el proyecto BRITE (Investigación Básica en Tecnologías Industriales para Europa); el proyecto JET (Joint European Torus) como parte del programa sobre fusión termonuclear controlada, etc..

En 1985 nace en el seno de la comunidad el proyecto EUREKA que posteriormente es ampliado a 17 países europeos. Su objetivo es profundizar la in

investigación en seis sectores básicos: Optoelectrónica, Nuevos Materiales, Grandes Computadoras, Lasers de Potencia y Haces de Partículas, Robótica y Microelectrónica Básica.

Desde ya, desafíos de esta magnitud, se agigantan cuando se los debe enfrentar, como en el caso de los países de América Latina y el Caribe, desde realidades internas y contextos internacionales mucho menos propicios. En este marco histórico resulta entonces necesario que el poder político defina no sólo los elementos de una política nacional en la materia, sino también las bases para el trazado de una estrategia regional que se incorpore a los esfuerzos de integración económica actualmente en marcha.

Asumiendo entonces el claro protagonismo que le compete, el Estado, en muchos países de la Región, deberá formular su propia reestructuración con el objeto de encarar eficientemente este objetivo trascendente. Se deberá entonces formular políticas científico-tecnológicas claras, enmarcadas en políticas globales, que permitan contar con una mayor cantidad y calidad de recursos humanos en ciencia y tecnología, mejorando al mismo tiempo su capacidad de formulación y evaluación de proyectos y revisando los instrumentos de análisis técnico-económico a la luz de los cambios inducidos por el desarrollo tecnológico. Uno de los instrumentos más claros de apoyo consiste en que el Estado oriente su poder de contratación hacia un aprovechamiento intensivo de la capacidad de investigación y desarrollo de los sistemas de Ciencia y Técnica no sólo -siempre que sea posible- en las áreas duras, sino también en las tecno-socioeconómicas de organización y administración.

Resultaría también muy importante promover la reformulación y adecuación de la estructura jurídico-institucional de las universidades para facilitar el pleno aprovechamiento de sus recursos y su capacidad de prestar servicios a la producción.

En el marco de una mejor interpretación mutua, el Estado debería tomar la iniciativa de acortar distancias entre los centros de generación y divulgación del conocimiento científico y el ejercicio del poder político y crear mecanismos que permitan la aproximación de la ciencia a la acción de gobierno.

#### **II.2.4. El impacto del factor tecnológico en el nivel ocupacional y el rol del sector laboral.**

Es evidente que los cambios inducidos por la revolución científico-tecnológica en los sistemas de producción, caracterizados por nuevas actividades e instrumentos con alto contenido de información e inteligencia y cada vez más prescindentes de mano de obra, causaron -junto con otros factores- en los países industriales avanzados, un marcado aumento de la tasa de desempleo, que no obtuvo compensación de la demanda de nuevas funciones y distintos niveles de preparación especializada. Se estima que si bien se están creando nuevos empleos en las áreas de la tecnología de la información, la biotecnología, la microelectrónica y otras, sólo habrán de constituir en las próximas décadas un pequeño porcentaje del empleo total en los países industriales avanzados (10 a 15% en los Estados Unidos, aunque esto puede variar en otros, en los que el sector de recursos tiene mucha menor importancia y la producción industrial está preferentemente dirigida al mercado internacional). Si se cumplen ciertas predicciones como las del Bureau of Labor Statistics, los por -



teros o los jefes de mantenimiento de los edificios cubrirán, para 1995, más nuevos empleos que los cinco tipos de empleo en actividades de alta tecnología que más están creciendo actualmente en los Estados Unidos.

La expansión en el sector de servicios en los países industriales avanzados durante los últimos treinta años alcanzó su mayor significación en Japón, Alemania Occidental, Francia e Italia (de 28 al 30% pasó a 50 al 58% del total de empleos). (20)

Las opiniones sobre los efectos de la incorporación de nuevas tecnologías en el empleo son variadas. En el caso de la informática, algunos (Leontieff, 1985) descartan la posibilidad de que la automatización pueda ser causa de desempleo masivo en lo que resta del siglo y señalan que el uso intensivo de la informática puede producir hasta un 10% de ahorro en mano de obra total (21).

Por otra parte, la Organización Internacional del Trabajo (22) hizo notar que el empleo industrial se estancó o descendió en los países centrales durante el período 1970-1985 y en Europa la caída alcanzó un 20 por ciento.

En todo caso, distintas experiencias de automatización industrial, permiten extraer algunas conclusiones.

Si bien toda forma de automatización tiende a sustituir mano de obra directa, genera también nuevos puestos en diseño, programación, mantenimiento y supervisión.

---

(20) Frenkel, Boris: Los utopistas postindustriales. Ediciones Nueva Visión

(21) Correa, C.M.: Op. cit.

(22) Albornoz, M.: Op. cit.

En el caso de las MHCN, su incorporación en la Argentina no tuvo como motivación el reemplazo de mano de obra en las empresas que las adoptaron sino más bien, en cuanto a mano de obra se refiere, a la dificultad de contratar personal calificado debido a una fuerte tendencia al autoempleo, característico de una situación de crisis, al menos en la Región Latinoamericana.

Es decir, las MHCN contribuyen al ahorro de mano de obra, que según esas empresas, no es fácil conseguir en el mercado local, pero a la vez, al ampliarse con su concurso la línea de productos, su incorporación coincidió con un aumento del personal ocupado.

En sentido estricto, modifica la demanda tendiendo a generar requerimientos de personal en sectores de supervisión y mantenimiento con una neta reducción de mano de obra calificada que puede compensarse en la demanda global de mano de obra al aumentar la diversidad de la producción. (23).

La robótica es también un área tecnológica cuya aplicación contribuye al ahorro de mano de obra.

Si bien existen opiniones dispares sobre la intensidad de dicha sustitución (en Argentina se habla de dos operarios por turno por robot en empresas electrónicas, si bien también se menciona el caso de tres robots incorporados a un costo de 1,6 millones de dólares que permitieron el ahorro de cien puestos de trabajo), el problema existe.

Sin embargo, la implantación de esta tecnología se da generalmente como parte de un proceso de ampliación o mayor actividad productiva en la que

---

(3) Ibid

la prescindencia neta de personal puede anularse e incluso sustituirse por la ampliación de puestos de trabajo. (24)

Los sistemas CAD/CAM permiten, más que la sustitución de mano de obra, el aumento de productividad en los sectores de dibujo y diseño.

De todas maneras, la tasa de desocupación en los países de la Región y en los que se hallan en vías de desarrollo en general, no aumentó en la última década como consecuencia de la automatización industrial, ya que esta no se ha difundido en alto grado en los términos en que sería posible hacerlo de acuerdo con la tecnología disponible, ni siquiera en los países industriales, y en los periféricos aún es sólo un esbozo.

El trágico aumento de la tasa de desempleo en los países en vías de desarrollo es consecuencia de un descenso de la actividad económica que los precipitó a su crisis actual, imputable entre otros factores, a una desactualización productiva que señala con claridad cual es el verdadero y más poderoso enemigo del pleno empleo y la prosperidad.

Así, la verdadera amenaza al pleno empleo, al menos en los países en vías de desarrollo, no reside en una reestructuración industrial ni en la incorporación de las nuevas tecnologías a los procesos de producción, sino en la imposibilidad de sostener un aparato productivo incapaz de dar respuesta a las exigencias del mercado nacional e internacional, competir y encabezar así un proceso de crecimiento económico sostenido. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la reestructuración industrial, en los países centrales ha producido significativos desajustes en la demanda de mano de obra y ha repercutido en la tasa de desempleo.

---

(24) Correa, C.M.: Op. cit.

Es necesario evaluar las posibilidades de una evolución de la producción y de sus formas dominantes hacia una diversificación cada vez mayor que demande nuevas calificaciones y aptitudes, nuevos servicios cada vez más específicos y abra posibilidades que en la actualidad constituyen incógnitas de un proceso de cambio cuyo extremo lógico puede hallarse mucho más cerca de una administración voluntaria del trabajo y del ocio que de un esquema determinado por el actual concepto de empleo y desempleo. Naturalmente, en los países periféricos, las urgencias de su actual situación mediatizan esta posibilidad, que aparece en ellos como muy remota.

Seguramente, la nueva sociedad en formación habrá de generar, a partir de las nuevas relaciones sociales que se forjen en su seno, una diversidad de tareas asociadas a un intercambio de servicios que puede llegar al nivel interpersonal, pero no por eso pueden ser menos importantes como contribución al mercado de trabajo de tiempos no muy lejanos por venir.

Son muchas las opiniones que coinciden en señalar el hogar en un futuro cercano como una unidad con funciones económicas crecientes que no sólo será el escenario íntimo de la vida familiar sino también una unidad de producción tan importante como la oficina o la fábrica del presente.

Es evidente también que la transformación industrial en marcha apunta a la desaparición de la fábrica y es seguro que esta transformación tendrá influencia en la determinación de nuevas formas de relación laboral, de contratación y relaciones de dependencia entre el capital y el trabajo a partir de la localización descentralizada de las unidades de producción.

En el caso de los países centrales, si la tasa de fertilidad continúa por debajo del nivel que permite la renovación generacional, la fuerza de trabajo, consecuentemente, disminuirá y junto con ella también disminuirá la tasa de desempleo.

Este no es el caso, afortunadamente, de los países en vías de desarrollo, en los que el crecimiento de la actividad económica debe acompañar al de la población para evitar una crisis aún mayor que la que los afecta en la actualidad.

De todas maneras, no existe la pretensión en lo expresado de descartar o desconocer la existencia de los costos estructurales de modificaciones tan profundas.

Lo que sí se plantea es la imperiosa necesidad de la transformación, la cual deberá llevarse a cabo en un marco de políticas de anticipación que, operando sobre distintos aspectos de la sociedad, fundamentalmente los educativos y culturales, tiendan a reducir dichos costos. Sí, se sostiene, que la negación al cambio implicará costos sociales mucho más profundos y, acaso, irreversibles.

Reconociendo el enorme poder transformador que ejercerá el factor tecnológico en el contexto laboral, es posible anticipar fuertes aspectos en la capacidad global de generación de empleo, la estructura de los mercados de trabajo, la magnitud y orientación de las migraciones internas e internacionales y -como consecuencia- en los mecanismos de distribución del ingreso y la estructura de consumo.

En este contexto, a la función predominantemente reivindicativa cumplida por las organizaciones sindicales, éstas deberán agregar otras que

les hagan posible responder a las nuevas condiciones, así como analizar el papel de otros instrumentos de distribución del ingreso distintos del salario y nuevos factores de negociación. Este conjunto de nuevas variables podrían anticiparse a través de la determinación de las modalidades del desarrollo económico, el perfil sectorial de la producción y su configuración territorial.

Es previsible que las condiciones generadas por las nuevas tecnologías en el proceso de trabajo, la flexibilización de los mercados, las negociaciones colectivas y la política tecnológica demandarán de las organizaciones reivindicar el derecho al trabajo y a la perspectiva de desarrollo profesional, a la plena realización del hombre en su actividad productiva, según sus conocimientos y habilidades: a condiciones adecuadas de trabajo, seguridad e higiene; a una remuneración digna, y a la protección contra la arbitrariedad jerárquica en la empresa. Sin embargo, por el momento aún persisten situaciones de carácter económico-social en los países de la Región que no permiten desligar la acción sindical de necesidades acuciantes e insatisfechas y abordar estas nuevas perspectivas que, en el mundo central, ya configuran una problemática dominante para dichas organizaciones.

Tanto los equipos que se incorporen, como el nuevo diseño del sistema productivo en su conjunto, generarán condiciones específicas del proceso de trabajo. Por lo tanto las organizaciones sindicales deberán contemplar un cambio en la relación con las heterogéneas formas en que tiende a organizarse la producción. Las microempresas, cooperativas y otras unidades asociativas, como también la cogestión y autogestión, por constituir formas alternativas de hacer frente a los desafíos de las nuevas tecnologías, demandarán de las organizaciones sindicales una respuesta imaginativa, flexible e informada. En ese sentido, los

sindicatos deberán analizar la relación entre la revolución tecnológica y el proceso de trabajo, así como la necesidad de adaptación -tanto en concepción como en instrumentación- del sistema educativo, para acrecentar las posibilidades de dar respuesta a los desafíos de un mundo tecnológicamente dinámico. (25)

Las transformaciones tecnológicas no sólo habrán de afectar la capacidad global de generación de empleo por vía de la substitución interna de procesos productivos, sino también por la disminución de la capacidad exportadora de productos tradicionalmente intensivos en mano de obra, los cuales serán producidos en los países industriales merced a la aplicación de sistemas altamente robotizados.

También es previsible la expansión de las actividades urbanas como mecanismos de refugio transitorio y como variable de ajuste en el mercado de trabajo, ante la disminución global de generación de empleo derivada de la aplicación de tecnologías ahorradoras de mano de obra. En tales condiciones, el sector informal de la economía habrá de cobrar una nueva e importante dimensión, tanto en términos de capacidad de generación de empleos e incorporación de tecnologías, como por la naturaleza de los bienes y servicios que genera y la distribución de sus frutos y utilidades, convirtiéndose en un factor de compatibilización entre el desarrollo de las actividades productivas y la equitativa distribución de sus resultados. Es manifiesta la necesidad de que el sector laboral analice las condiciones previsibles en materia de requerimientos de puestos de trabajo; niveles de calificación; formas, niveles y condiciones de retribución; normas de seguridad en función de la naturaleza de los riesgos laborales, enfermedades profesionales, tensiones deter-

---

(25) Tangelson, Oscar: "Revolución Tecnológica y Empleo", Cuadernos de IPE.

minadas por el tipo de organización y ritmo de los procesos productivos, así como los efectos en la autovaloración personal de la disminución de la demanda creativa de los distintos puestos de trabajo, particularmente los de naturaleza manual.

Asimismo, el comportamiento de la estructura económica acentuará, previsiblemente, la tendencia a una concentración del ingreso, tanto a nivel funcional como personal.

En consecuencia, considerando la complejidad de los múltiples impactos del factor tecnológico sobre la ocupación, será necesario emplear toda la capacidad y creatividad de la sociedad para canalizar el cambio y convertirlo en efectivo progreso, considerándose que las principales preocupaciones y líneas de análisis requieren del sector laboral un importante aporte en la dilucidación de los riesgos y en el aprovechamiento de las oportunidades que permitan asegurar un verdadero progreso social en las condiciones que habrán de sobrevenir.



### III. PRODUCCION, OCUPACION Y SISTEMAS EDUCATIVOS.

La vinculación de la educación con las necesidades productivas aparece ya con los primeros esfuerzos sistemáticos de enseñanza formal. A lo largo del siglo XVIII y hasta la Primera Guerra Mundial, en Europa se consolida el desarrollo de la educación primaria de masas, obligatoria y gratuita, en correspondencia con ciertas concepciones sociales y en el marco del pensamiento liberal imperante en esa época. Todavía la escuela secundaria y los niveles terciarios permanecían como privilegios de élite. Entre ambas guerras mundiales se universaliza la educación primaria en aquellos lugares donde el proceso tenía retardos, y se asiste a una clara expansión de la enseñanza secundaria. Desde los años 50, en Europa se registra una universalización de la enseñanza secundaria, en tanto que la terciaria se extiende hasta alcanzar a, aproximadamente, una persona de cada tres, dentro de los grupos de edad correspondientes. Este proceso es acompañado por transformaciones en los regímenes educativos que pasan a ser más estructurados y coherentes al mismo tiempo que más orientados profesionalmente.

Las políticas educativas han reflejado en distintas épocas y sociedades las ideas dominantes en materia de desarrollo económico y social. De esta forma, en la década del 60 - imbuída de la necesidad de un muy vasto y generalizado desarrollo económico - se interpreta a la educación como la "inversión en capital humano". Nuevos paradigmas en materia de desarrollo (desarrollo integrado, centrado sobre el hombre, etc.) conducen a nuevas políticas educativas que privilegian la necesidad de asegurar a todos un cierto nivel educativo, la importancia de la educación de masas, la alfabetización de los adultos, la educación permanente, etc. (Gráfico 11.)

### **El cambio en los contenidos.**

Tradicionalmente los sistemas educativos intentaban transmitir durante la infancia y la adolescencia los requerimientos que se demandarían durante la vida adulta. Pero, desde hace ya algún tiempo, la dificultad en seguir el ritmo de crecimiento de los conocimientos, que acompaña la revolución científica en curso, ha puesto en crisis dicha interpretación. La acumulación acelerada de nueva información puede tornar rápidamente perimidos los conocimientos de muchas disciplinas. Si éstas no consiguen integrar los nuevos datos ni generalizar y simplificar la información con vistas a su asimilación, los nuevos conocimientos se agregarán a los antiguos en lugar de sustituirlos. En esta situación la alternativa pareciera consistir en prolongar el período de estudios o especializarlo fuertemente. Ninguna de estas fórmulas, constituyen, sin embargo, una solución deseable. La respuesta pareciera consistir en una escuela que brinde una formación especializada, en armonía con un conocimiento general, intentando facilitar la asimilación de las innovaciones y nuevos descubrimientos y la autoenseñanza. Un reciente coloquio celebrado por UNESCO sobre este trascendente problema llegaba a las siguientes conclusiones: "En los años próximos será conveniente intentar retener entre los contenidos existentes, aquellos que son útiles y necesarios para la adquisición del conocimiento; aquellos que mejor preparan a vivir en un mundo caracterizado por la evolución de las técnicas y el desarrollo de la información y los medios de comunicación. De una manera general, será conveniente retener los contenidos susceptibles de desarrollar la capacidad de anticipar y de innovar, cualidades esenciales para sobrevivir en un mundo todavía desconocido".

### **El nivel educacional y las ocupaciones laborales en América Latina.**

La relación escolaridad-niveles ocupacionales es muy diversa entre países de

América Latina. Si bien existe una fuerte homogeneidad educativa en ocupaciones profesionales (abogados, médicos, ingenieros, etc.) no ocurre lo mismo en otras categorías de ocupación. Mientras un mecanógrafo en Argentina se ubica preponderantemente entre los 7 y 12 años de escolaridad, un empleado similar en México desempeña esa tarea con 4 a 6 años de estudio. De la misma manera, mientras un empleado de comercio en la Argentina necesita entre 7 y 9 años de estudio, en países como El Salvador u Honduras difícilmente supere los 6 años. (26)

Los grados en que la educación técnica se constituye en una variable significativa para el reclutamiento difiere de acuerdo al estrato tecnológico de la producción que se trate. De esta forma, en los estratos tradicionales la educación no constituye un atributo de importancia para el reclutamiento. En estos sectores, el aprendizaje se realiza a lo largo del propio proceso productivo, motivo por el cual la experiencia se constituye en el principal criterio de reclutamiento.

En los estratos más modernos pero con alguna antigüedad en la estructura industrial, la educación y la experiencia juegan un papel más o menos significativo según los puestos de que se trate.

En los estratos tecnológicos más modernos de reciente instalación, la educación constituye el principal argumento para el acceso. De esta manera los rápidos cambios que genera la Revolución Científico-Tecnológica en marcha, sobre los procesos de producción, inducen demandas de fuerza de trabajo calificada por elevados niveles educativos.

#### **El nivel primario.**

En este nivel deben dar comienzo los esfuerzos para difundir la importancia

---

(26) Naciones Unidas. "Desarrollo y Educación en América Latina y El Caribe". Serie Educación y Sociedad 1. CEPAL/UNESCO, PNUD.

de la tecnología en la sociedad de nuestra época. Debe prepararse al niño para enfrentar los cambios generados por las innovaciones tecnológicas a través de una formación integral, es decir, una formación que no haga hincapié sólo en la acumulación de información, sino en el desarrollo de la capacidad de comprensión de una realidad caracterizada por una permanente y acelerada transformación.

En las condiciones actuales es más necesario que nunca afirmar la identidad. El sistema educativo, desde el instante mismo en que el niño comienza el proceso de aprendizaje -y particularmente en la primera etapa- debe operar como transmisor dinámico de la cultura nacional en todas sus expresiones. Esa condición dinámica implica enseñar al niño a pensar, a reconocerse en lo que le pertenece y en aquello a lo que pertenece y, al mismo tiempo, contribuir a prepararlo para enfrentar la transformación rápida de la realidad.

Indiscutiblemente, el factor tecnológico es un resorte de inmenso poder transformador y el sistema educativo debe ser capaz de transmitir al niño en los primeros años de su formación la conciencia de la importancia de dicho poder, que le ayude a comprender la naturaleza del cambio y adaptarse a él.

Sin embargo, para que el sistema educativo pueda satisfacer estas demandas es preciso que venza la resistencia al cambio de métodos, contenidos y mecanismos de relación y organización, muy frecuente en la Argentina en los cuadros medios del sistema, en especial en el nivel de directores y supervisores,

ya que el nivel de conducción comprende la problemática desde una perspectiva correcta, pero está inmerso en las urgencias cotidianas y los docentes no cuentan con elementos ni respuestas adecuadas. Asimismo, es necesario difundir en los establecimientos educativos las experiencias interesantes que en este aspecto se hayan realizado en cualquiera de ellos, a fin de que sus resultados no se conviertan en un hecho aislado y carente de capacidad transformadora.

### El desafío educativo en el nivel secundario

Con el objeto de estrechar la relación entre el sistema educativo y el productivo, se han planteado respuestas basadas en la educación técnica formal y en la capacitación profesional fuera del sistema educativo. En el primero de los casos se distinguieron dos corrientes: la que se basó en la especialización tecnológica de las orientaciones curriculares y la que se apoyó en una concepción integral de tipo formativo donde se tiende a un enfoque polivalente.

En el primero de los casos las modalidades de incorporación del cambio tecnológico en América Latina (abrupto, no endógeno y, consecuentemente, escasamente previsible y planificable) desactualizan y restan validez a este intento. Por añadidura, el contenido fuertemente especializado otorga a este tipo de educación técnica un carácter prácticamente terminal que, al clausurar expectativas educativas y laborales más vastas, genera resistencias a su aceptación.

En cuanto a las orientaciones formativo-integrales, los intentos llevados a cabo no han superado las etapas de formulación teóricas, y en la práctica, tienden a asemejarse a las modalidades tradicionales de enseñanza.

En lo concerniente al sector informal de la educación, fundamentalmente a cargo de las actividades industriales, su desarrollo estuvo mucho más ligado a la necesidad de reciclar la mano de obra ocupada en los sectores más modernos y dinámicos de la economía, que a cubrir los baches que presenta el sector educativo formal. Caracteriza al sector informal la participación sindical de los trabajadores y una captación de educandos que ya tienen un nivel educativo formal relativamente elevado en comparación con la población total.

### El desafío terciario

La participación de la población con niveles terciarios de educación formal admite dos consideraciones básicas: el problema del empleo visto desde la oferta de trabajo y su contribución al proceso de innovación tecnológica.

Con respecto a la primera de ellas, las principales dificultades surgen del desarrollo independiente de los centros de altos estudios, respecto a los requerimientos del aparato productivo. Con referencia a la segunda, resulta impostergable acercar la frontera tecnológica, vertiginosamente distanciada de América Latina a partir de la década de los 70.

Poder dar respuesta a este desafío supondrá, en todos los casos, generar mecanismos de articulación entre los sistemas de formación de recursos humanos de nivel superior, los centros de investigación y las empresas públicas y privadas.

En los casos en que estas articulaciones lograron vertebrarse en los países de mayor desarrollo relativo de la Región, pareciera desprenderse "... que el proceso de innovación tecnológica ha sido más rico y de me-

por nivel cuando los recursos humanos involucrados tuvieron una sólida formación en ciencias básicas. Esta se complementa eficazmente con el aprendizaje de los problemas de tecnología específica que sólo puede ser obtenido en el interior de las empresas -públicas o privadas- las que deben resolver dichos problemas por exigencias del mercado nacional".

El crecimiento de la matrícula universitaria y su grado de difusión creciente en la Región durante las últimas décadas puede ser observado en el cuadro 1 como formando parte de un proceso mundial. Si el análisis se remontara hasta la década de los 50 se observaría que, en tanto en aquella época 1 de cada 50 recibía educación terciaria, en la del 80 lo hace uno de cada 6 (se compara matrícula de educación superior con población entre 20 y 24 años). Esta situación ha permitido incrementar la participación de la matrícula superior de América Latina en el total mundial de un 4,7% en 1960 a un 9,7% en 1976, de acuerdo a estadísticas elaboradas por la UNESCO.

No cabe duda, sin embargo, que estos cambios cuantitativos no han estado acompañados de modificaciones cualitativas de igual signo que hubieran permitido fortalecer la formación científica en este nivel. Si bien este es un reclamo cada vez más persistente de distintos sectores de la comunidad, entre ellos el propio sector productivo, su concreción tiene impactos nacionales de tal dimensión que lo transforman en objetivo inexcusable de políticas a plantearse en el más alto nivel del gobierno.

Inserto en esta problemática se encuentra también el fenómeno de la fuga de cerebros o la emigración de los científicos y técnicos como una de las causales de la falta de desarrollo científico y su consecuente impacto en la estructura económica. El problema existe, pero su correcta interpretación debería enfatizar, sin embargo, que estas migraciones tan

calificadas resultan ser más consecuencia que causas de la carencia de condiciones para el desarrollo científico.

De todas formas, la Universidad es el ámbito natural para la formación de profesionales de más alto nivel que aporten sus conocimientos e inteligencia al núcleo estratégico regional para articular el cambio, pero para que su función se cumpla verdaderamente, es necesario profundizar sus vínculos con la comunidad, a fin de orientar sus esfuerzos de investigación y desarrollo a la solución de los problemas de la sociedad.

Por otra parte, "la Universidad y la Sociedad han de avanzar lo más paralelamente posible. Si la sociedad avanza más que la Universidad, pronto será aquella víctima de la superficialidad, de los "slogans", del mimetismo que la llevarán muy pronto a la esterilidad y al estacionamiento".

"Por el contrario, si las reformas de la Universidad encuentran una Sociedad demasiado aferrada a esquemas clásicos e inmovilistas, de muy poco servirían las inversiones e innovaciones en la enseñanza y la investigación. Por esto, lo primero que han de hacer los gobiernos y las Universidades es proyectar sus ideas y los principios de cambio en la Sociedad con el fin de ir preparando a ésta". (27).

Como parte imprescindible de esas relaciones dinámicas debe afianzarse la vinculación entre la Universidad y la Empresa a fin de satisfacer las necesidades científico-tecnológicas reales de la sociedad reconociendo que tal vinculación deba basarse en el respeto de los fines específicos de las partes.

---

(27) Discurso del Sr. Gobernador de la Provincia de San Juan: Op. cit.



De tal relación pueden surgir beneficios para la Universidad en términos de equipamiento, asistencia económica para el personal afectado a los programas y otros y contribuirá a estimular los esfuerzos del sector empresario para su actualización tecnológica, lo que aumentará la demanda del conocimiento científico-técnico y permitirá tener un sistema básico de referencia para orientar la actividad del Sistema Científico-Tecnológico. Por otra parte revertir una situación caracterizada por alta cobertura educativa y baja absorción laboral requiere que todas las fuerzas políticas, económicas y sociales valoricen y utilicen el conocimiento científico-tecnológico y lo consideran una herramienta de desarrollo, lo cual implica, necesariamente, un compromiso multisectorial.

El respeto por la autonomía universitaria no excluye establecer sistemas de planificación en el que participen rectores, docentes y alumnos, así como los mecanismos adecuados para lograr una mayor vinculación entre la Universidad y los restantes niveles del sistema educativo.

La creación de nuevas universidades debe fundarse en el marco de una política educativa global y debe responder a necesidades reales, entendiéndose por ello factores de localización, distancias, requerimientos regionales y otros, sin que esto suponga no tener en cuenta la necesidad de aprovechar racionalmente los recursos y caer en situaciones de dispersión.

En todo caso, la política universitaria debe ser participativa y atender tanto a las necesidades del alumno, como del docente y el graduado, así como ser un instrumento de orientación de los programas y proyectos del Sistema Científico-Tecnológico.

### Inserción laboral y reciclaje de Recursos Humanos

Los cambios en el paradigma de industrialización inducidos por la Revolución Científico-Tecnológica, al modificar la conformación sectorial de la ocupación, establecen una nueva relación entre la educación y el trabajo. Por consiguiente, el concepto de sistema educativo alcanza a todos los niveles de formación, calificación, reciclaje y reconversión de los recursos humanos de cada país. Entendidos de esta manera, los sistemas de educación superior, media, técnica y elemental y, en particular, los mecanismos formales e informales de calificación de la fuerza de trabajo, deberán adaptarse a los requerimientos de los nuevos procesos tecnológicos y productivos.

Se pueden anticipar ciertas especialidades que en el futuro contarán con mayores posibilidades de inserción en la estructura productiva, pero resulta menester también analizar la filosofía misma de los procesos de educación y formación. En tal sentido, en la Región en general, el sistema vigente carece de canales orgánicos de reciclaje, reconversión o actualización, cuando en el momento actual y en el futuro avizorable, el ritmo de introducción de nuevos requerimientos de calificación habrán de constituirse en el principal factor de obsolescencia e inadecuación de conocimientos.

Entendida la modificación del sistema educativo formativo como un requisito de alcance regional para hacer frente a las implicaciones de la transformación tecnológica -resulta igualmente importante determinar los campos del conocimiento científico-tecnológico y las formas institucionales idóneas, a fin de adecuar la oferta educativa formativa a las exigencias del desarrollo y satisfacer las cambiantes necesidades sociales.

En este sentido se anticipa la necesidad de adecuar la educación y la capacitación a los requerimientos de un medio tecnológicamente dinámico, a fin de que pueda satisfacer no solo las necesidades individuales y de las unidades productivas, sino también las de cada país en su conjunto.

Sortear el riesgo potencial de un creciente credencialismo en el mercado de trabajo requerirá soluciones imaginativas y no menos urgentes que las que reclama la creciente oferta educativa de los jóvenes que se incorporan al mismo. En este último caso, se plantea la necesidad inmediata de diseñar instrumentos educativos acordes con la demanda de un sector urbano y rural informal, que se expande con rapidez, así como apoyar la experiencia nueva, derivada de la ampliación del sector social de la economía, como un instrumento de integración en el desarrollo económico.

En ese sentido, es necesario actualizar rápidamente los sistemas educativos formales e informales y de reciclaje del entrenamiento laboral, a fin de mitigar los impactos ocupacionales de la incorporación de tecnología ahorradora de mano de obra y fomentar, desde el nivel secundario, la participación de organismos científico-tecnológicos, universidades, asociaciones profesionales y otros cuerpos intermedios, a fin de vincular al educando con el sector productivo, científico y tecnológico.

Si se admite que la clave del desarrollo está en la capacitación adecuada de recursos humanos que permita crear una masa crítica para producir conocimiento y capacidad competitiva, es necesaria una cuidadosa asignación de prioridades.

A ese fin, corresponde adecuar el sistema educativo a las necesidades de los niños y jóvenes, creando nuevas formas de enseñanza potenciadas por

el arsenal tecnológico comunicacional (satélites, fibras ópticas, télex, fax, etc.) que, conjuntamente con los aportes tradicionales, permitan formular un proyecto educativo de nuevo costo y faciliten la implementación de nuevas formas educativas, por ejemplo, la educación a distancia.

La formación básica es de fundamental importancia porque permite asimilar las nuevas técnicas y conocimientos y si es endeble, puede contribuir decisivamente a la desactualización del conocimiento.

A ese fin se debe formular y ejecutar una política educativa y cultural dirigida a potenciar la capacidad de cambios y una dinámica organizacional que aliente y promueva la inserción de la ciencia y la tecnología en el circuito productivo, para lo cual conviene utilizar material formativo educativo audiovisual especial y otros medios adecuados.

#### IV. EL IMPACTO TECNOLÓGICO EN LA CULTURA.

El impacto de la Revolución Científico-Tecnológica en la cultura se produjo por derivación de los cambios en las formas de organización, el trabajo, la producción, los medios de comunicación y el consumo, pero sería una omisión no hacer notar que la revolución misma sólo pudo manifestarse en un contexto sociocultural capaz de asimilar sus consecuencias, neutralizar sus acechanzas y aprovechar sus oportunidades.

Por consiguiente, constituye un aspecto esencial de una cultura compleja y una fase de sus metamorfosis. Una cultura capaz de desarrollar nuevas formas de expresión y creación, modificar el diseño y la arquitectura, aumentar la velocidad de la transmisión de información, proyectarse al espacio exterior y romper el geocentrismo. Nada de eso hubiera sido posible sin la Revolución Científico-Tecnológica, como tampoco lo hubiera sido la aparición de nuevas formas de vida, esparcimiento y aprendizaje, ni de los medios para restaurar el ambiente dañado por la actividad humana.

Sin embargo, esa misma revolución detenta un enorme poder de universalización de la cultura que puede terminar con las particularidades y constituirse en una amenaza de su vitalidad y continuidad.

El desvanecimiento de la identidad no podría separarse de una desvalorización del patrimonio cultural en términos de arquitectura y obras artísticas que la sociedad considera un testimonio de su propio acervo. Pero también lo son los signos y símbolos preservados por tradición oral, depositados en la literatura y la lengua, las artesanías y el folklore, la música y la danza, los ritos y los juegos.

El creciente caudal de información difundida por diversos medios, sobre todo visuales, tanto en los países centrales como en los que se hallan en vías de desarrollo, impone simultaneidad entre el suceso y el mensaje

y entre una enorme cantidad de sucesos y mensajes a escala planetaria.

Esta profusión de la información y las razones que impulsan su difusión puede sin duda esconder el germen de una progresiva homogeneización que no obedece, necesariamente, a una convergencia natural de valores y preferencias, sino a la intención de transferir una particular concepción de la vida y los patrones de consumo que la caracterizan.

La mundialización acelerada que Ortega y Gasset detectara agudamente en sus comienzos ("La rebelión de las masas," 1927) alcanza a sectores cada vez más numerosos de sociedades muy diversas, induciendo ciertas necesidades y aspiraciones que coinciden con un patrón de consumo de bienes y servicios producidos para abastecer a todo el Orbe. Desde la alimentación al vestido, desde los transportes al uso del tiempo libre, son objeto de consignas difundidas a escala mundial, tantas veces como sea necesario para asegurar su adopción por un número cada vez mayor de personas de todas las latitudes, razas, lenguas y edades y afianzar así un patrón de consumo universal.

Las industrias culturales ofrecen la posibilidad de ampliar los campos del saber y el mundo de lo imaginario; pueden multiplicar las ocasiones de contacto con las grandes obras de arte y desempeñar un papel cada vez más importante en el encuentro de las culturas y en su enriquecimiento mutuo. Pero también pueden servir al fomento de una cultura de evasión, inactividad y rechazo de lo real y, conjuntamente con los medios de comunicación de masas, contribuir a la difusión de preferencias uniformes, mediante argumentos inducidos que las vinculan al prestigio social, el bienestar, la libertad, el éxito, la belleza y la felicidad. Así, la pauta universal de consumo estará indisolublemente asociada con un perfil estereotipado, al que deberá acomodarse la imagen y la personalidad de quienes lo adoptan. La noción de estilo, ligada a los niveles profundos de las culturas, no constituye actualmente una opción prestigiosa. El estilo, que revelaba la aproximación de una cultura com-

pleja a las raíces de su originalidad, es hoy un remanente anacrónico del pasado, desplazado por livianas coincidencias, inducidas por medios superficiales, alejadas de toda elección y expresión personal y asumidas mecánicamente, como una opción única e indeclinable de la actualidad.

No obstante, las industrias culturales, del mismo modo que los medios de comunicación de masas, no están obligadas a servir, ni siempre lo hacen, a la difusión de un determinado patrón de consumo y, en combinación con dichos medios, poseen el poder de proyectar sobre la sociedad estímulos de crecimiento espiritual e intelectual que pueden cambiar y enaltecer la vida, ampliar las bases de una coexistencia armoniosa entre las culturas, propiciar el rechazo del etnocentrismo y el estereotipo y ayudar a reconocer el pluralismo cultural de la especie en términos más maduros y solidarios.

Mientras tanto, el fervor que impulsó a muchos movimientos independentistas en la etapa del Colonialismo y que, entre otras motivaciones, perseguían la reconquista de un pasado mutilado por la dominación, han resurgido ahora en el seno de muchas sociedades industrializadas, buscando la afirmación de la identidad cultural étnica o regional, la que parece constituir hoy uno de los principales motores de la Historia. Esas reivindicaciones no obedecen a la adhesión a una herencia petrificada ni persiguen una regresión. Muy por el contrario, testimonian una dinámica social interna que se resiste a ser arrastrada al olvido de sí misma, a la desaparición de su singularidad, y que pugna por asumir los restos de una actualidad que la empuja a una homogeneización capaz de destruir la vitalidad y continuidad de su cultura. Esta resistencia, surgida de las particularidades de los países centrales, es un airado pedido de respeto que no se exterioriza en un rechazo indiscriminado de la totalidad de las manifestaciones que han alcanzado difusión universal en nuestra época. Responde menos a un repliegue que a una voluntad de síntesis, singular y viva, dispuesta a una perpetua renovación.

La identidad cultural representa así una condición del progreso de los individuos que la comparten y es el pilar de la voluntad colectiva que moviliza y genera las reservas de la colectividad para la acción y le permite la asimilación de los cambios sociales que responden a las corrientes históricas dominantes.

Es más, una eventual y progresiva pérdida de la identidad cultural podría concluir en una desvitalización y disminución de la capacidad creadora y convertirse en un fermento de decadencia para la nueva sociedad tecnológica.

En los países en vías de desarrollo el impacto se caracteriza por la aparición de nuevas necesidades y motivaciones inspiradas en sistemas de valores y normas correspondientes a las sociedades del mundo central y que suelen entrar en franca colisión con los intereses tradicionales, produciendo efectos de fractura entre los que se integran a una nueva visión del mundo y de sus propias vidas y los que permanecen encerrados en un círculo conceptual de rechazo al cambio, agravándose así la polarización entre los grupos, entre las ciudades y el campo, entre el sector rural y el industrial.

Sin embargo, también han surgido en ciertos países en desarrollo iniciativas de reconstrucción social apoyadas en sus valores culturales más profundos, que no por ello renuncian a insertarse en la corriente del desarrollo económico y el cambio social.

No hay porqué suponer, en realidad, que no exista posibilidad de conciliación entre la apertura al cambio y la preservación de la identidad. Puede y debe recibirse y adherir al progreso sin traicionarse. Tan solo que esto exige un esfuerzo y renovación de las prácticas sociales en el marco de una revalorización del sentimiento de pertenencia, sin que esto implique encerrarse en un pasado sin salida.



Adherir al progreso sin traicionarse implica también acceder al conocimiento desde la singularidad, advirtiéndose que la diversidad y velocidad de transmisión de la información -uno de los principales condicionantes culturales de nuestra época- permite alcanzar una visión más totalizadora del mundo, pero no desde la óptica de quien recibe la información, sino de la de quien la genera. En ese sentido, la penetración cultural se realiza mediante el discurso, la acción del consumo y los medios de comunicación y en los países en vías de desarrollo, sus principales víctimas son los niños y adolescentes, con consecuencias que se manifiestan sintomáticamente en apatía, carencia de espíritu crítico y tendencia al facilismo.

A fin de neutralizar dichos efectos, se debe estimular la capacidad creadora y crítica de los jóvenes, pero ello también requiere la modificación de las actitudes de sus maestros.

Las repercusiones de la Revolución Científico-Tecnológica en la cultura son de enorme trascendencia y propulsan con gran ímpetu su transnacionalización, contribuyendo decisivamente a la pérdida o desintegración de las culturas nacionales y regionales, en busca de un objetivo no de unidad, sino de homogeneidad. Homogeneidad tendiente a establecer un mercado óptimo de consumo para productos fabricados en serie que requieren compradores uniformes, lo que implica disminuir la capacidad de la sociedad para crear su propia cultura y convertirla en receptora pasiva de una cultura del estereotipo, inducida desde afuera.

Los medios de comunicación de masas son hasta el momento los factores más dinámicos de desintegración de las culturas nacionales y regionales, que informan a diario sobre otras culturas y mucho menos, paradójicamente, sobre hechos importantes de la propia realidad y sobre las propias potencialidades creativas, déficits y limitaciones.

Es pues, imperativo afirmar la cultura nacional y regional y la concien-

cia de la propia realidad, así como la confianza en la capacidad nacional para procesar y perfeccionar los aportes nuevos de la creatividad humana. La cultura es un producto histórico-social que surge del pueblo que trabaja, crea, vive e imagina cotidianamente. Teniendo esto en cuenta, corresponde impulsar por todos los medios la consolidación de una sociedad abierta a lo universal, pero consciente de sus propios objetivos nacionales y capaz de diseñar -a través de un proyecto social concertado- un modelo de desarrollo que sostenga como primer objetivo el respeto por el hombre, el conocimiento, la ciencia, la técnica, la educación y el trabajo.

A tal propósito se debe estimular la creatividad de niños y jóvenes en ámbitos de libertad y posibilidad de expresión, pero entendiendo y atendiendo las diferencias. Asimismo, debe darse respuesta a la necesidad de desarrollar programas y políticas adecuadas a las particularidades culturales, en las que el bien común constituye el objetivo fundamental y, por sobre todo, valorizar el hombre de nuestra Región, a fin de que recupere su autoestima a través de lo que puede hacer con sus manos, lo que puede alcanzar con su inteligencia y lo que puede atesorar en su espíritu.

## V. CALIDAD DE VIDA.

Si bien es cierto que el concepto de calidad de vida es inseparable del contexto sociocultural y económico de cada comunidad humana y que todo sesgo que tienda a uniformar su significado corre el riesgo de mediatizar sus alcances, también es cierto que los cambios inducidos por la revolución tecnológica en marcha tienden a que se comparta en gran medida en todas las latitudes.

Sin embargo, las enormes diferencias, a las que se ha hecho reiteradas alusiones a lo largo de este documento, indican con toda claridad que dicho concepto no tiene la misma vigencia, en los hechos, en los países centrales que en los que se hallan en vías de desarrollo. En los países avanzados la calidad de vida es un presupuesto básico de la vida individual y colectiva. En los segundos, constituye un privilegio reservado a exiguas minorías o encerrado en una aspiración difusa e irreconciliable con los términos de la realidad.

El acceso al conocimiento a través de la educación y la animación cultural, la vivienda digna y confortable, la atención de la salud, la posibilidad de movilizarse en medios de transporte rápidos, de comunicarse a distancia, son algunas de las conquistas alcanzadas por la población de los países avanzados a través de la aplicación del conocimiento científico al desarrollo tecnológico. Mientras tanto, esas inmensas posibilidades, que otorgan una mayor calidad a la vida, están vedadas a la inmensa mayoría de la población de los países en vías de desarrollo o, en el mejor de los casos, se han incorporado de un modo desigual e inequitativo y operan como una brecha aparentemente infranqueable entre los que disfrutan de ellas y los que no pueden alcanzarlas.

De todas formas, más allá de estas diferencias, las conquistas de la Ciencia y la Técnica han transformado la vida de las naciones avanzadas y no debería existir razón alguna para pensar que su difusión a escala mundial

sea imposible, si la Ciencia y la Técnica y sus aplicaciones alcanzan a las sociedades periféricas.

Muchos han visto en esas conquistas una invitación al culto del objeto, una amenaza de cosificación de la vida, y no falta quien aboga por un rechazo en términos absolutos. Sin embargo, desconocer la enorme posibilidad que abren a la Humanidad para resolver los problemas que la afligen en términos de marginalidad y miseria, hambre e ignorancia, es casi una insensatez.

Estos rechazos están generalmente abonados por consideraciones que adjudican a la nueva sociedad un hedonismo desvalorizador, sin otra salida que la angustia y el vacío, y a las sociedades primitivas una integración con la naturaleza, una relación más completa con las raíces profundas de la cultura, una certeza mayor apoyada en la inmovilidad de sus valores.

Pero en estos rechazos no se considera la posibilidad de una alianza entre el progreso material y la afirmación de un conjunto de nuevos valores profundos, ni tampoco se aprecia que en el mundo en vías de desarrollo la relación con la naturaleza se establece más en términos de orfandad y exposición a la intemperie que en términos de sustancial armonía, ni que en ellos la naturaleza adquiere la condición de una fatalidad, más que la posibilidad de modificar sus condiciones para la vida humana a través de una forzosa y productiva alianza.

Solo desde una posición intelectual que rechaza el valor de la experiencia directa y se apoya en especulaciones tendientes a la idealización marginada de la realidad, puede afirmarse que la afrenta a la dignidad que supone la miseria y la ignorancia puede ir acompañada de la felicidad y que la información, el conocimiento, la educación y el acceso a la cultura conducen necesariamente a la angustia.

La realidad es que mientras los medios de comunicación difunden en todo el Orbe las imágenes de un sector del mundo que a través de la Ciencia y la Técnica, y el poder político que éstas otorgan, disfruta de ingentes medios para elevar la calidad de la vida, la mayoría de la población mundial observa el espectáculo, mide, compara y aguarda, cada vez más impaciente, el momento en que pueda sumarlos a su existencia para cambiar sus términos y hacerla más digna de ser vivida.

No existe mérito alguno en que los campesinos no tengan acceso a la educación y al cuidado de su salud sólo porque son campesinos. Tampoco lo tiene que los obreros trabajen largas jornadas en medios insalubres sólo porque son obreros y mucho menos lo tiene asociar la ignorancia y la pobreza con una mayor identidad e integridad moral.

La cuestión central es crear los medios y condiciones más aptos para aumentar la calidad de vida del ser humano y la Ciencia y la Técnica, o más bien su utilización inadecuada, pueden haber sido causa de desequilibrios indeseables, pero también son fuente de inmensas posibilidades de ampliación de la relación del hombre con su entorno, consigo mismo y con sus congéneres, que alientan para el mundo mucho más una gran esperanza que un verdadero peligro.

Desde las características del nuevo patrón de producción inducido en el mundo por el cambio de paradigma técnico, hasta las nuevas formas de asociación entre las naciones y la multipolaridad del poder mundial, insinúan ya la aproximación de una época de distensión internacional en el plano militar entre los países centrales, fundamentalmente entre el este y el oeste. En este contexto, puede aguardarse, razonablemente, una disminución de las tensiones y una progresiva liberación de recursos hacia el desarrollo y bienestar de los pueblos, lo que contribuirá decisivamente al aumento de sus calidades de vida. Pero si en este proceso no se integra también al Tercer Mundo, las confrontaciones sólo habrán cambiado de direccionalidad. Al esfuerzo propio de gran parte de Asia, Africa y

América Latina y el Caribe corresponde adicionar una comprensión, por parte de los países centrales, de que la globalización que supone transitar hacia la "gran aldea" debe integrar también, necesariamente, la calidad de vida de la población del Planeta.

En resumen, si bien no es posible dissociar el desarrollo tecnológico del concepto de calidad de vida, su utilidad está condicionada por la necesidad de que sirva a la realización de un proyecto formulado desde bases culturales propias y que incorpore las necesidades regionales, puesto que la calidad de vida es un concepto profundamente ligado a la percepción que cada comunidad tiene de él, a partir de su escala de valores, la cual no solo varía de un país a otro, sino también entre las regiones de un mismo país. Por consiguiente, ningún proyecto de desarrollo sería válido si no tomara en cuenta en su formulación esas particularidades valorativas fundadas en la cultura, y sus acciones no se vieran acompañadas de un vasto proceso de análisis, participación, concertación y educación.

A ese fin, es imprescindible que la acción educativa se proyecte en todos los niveles hacia un fortalecimiento de la capacidad de organización, planificación y racionalidad instrumental, como aporte del paradigma científico mundial, a fin de que los cambios sociales que genere no constituyan una negación de la identidad, sino, por el contrario, potencien su afirmación sin sacrificar un conjunto de valores que orientan la vida social. Asimismo, no es posible dejar de vincular la calidad de vida con la protección del medio ambiente y los costos ecológicos de los emprendimientos comunes deben compartirse. De todas formas parece necesario profundizar el debate en torno al problema que plantea la conciliación de los objetivos de desarrollo con las necesidades de preservación del medio natural, y, acaso, profundizar también el concepto de calidad de vida en su relación, por una parte con el desarrollo económico como respuesta a muchísimos de sus requerimientos, y por otra, con la preservación del medio en el que el hombre realiza su vida.

## VI. EL CONCEPTO DE TECNOLOGIA CONVENIENTE.

Al modelo de desarrollo que caracterizó el período posterior a la Segunda Guerra Mundial, intensivo en capital, recursos y energía, deteriorante del medio ambiente, tiende a sucederle, como resultado del cambio técnico, un nuevo modelo basado en el flujo incesante de innovaciones tecnológicas aplicadas a la producción, de ribetes diametralmente opuestos.

Sin embargo, mientras en la etapa inmediata al último conflicto mundial, los países en vías de desarrollo participan del crecimiento económico a través de funciones y recursos que se correspondían con su dotación y les otorgaban un sitio cierto y definido en la división internacional del trabajo, en el nuevo modelo su inserción permanece indefinida y la necesidad de encontrarla les propone alternativas cruciales y les demanda un ajuste estructural profundo que pasa, inevitablemente, por la asimilación del cambio técnico y el reordenamiento social que lo haga posible.

Ante esta evolución irreductible de la realidad y ante las demandas a que deben responder en función de la naturaleza y dirección del cambio, los países en vías de desarrollo se hallan hoy inmersos en una vasta e inquietante indagación con respecto al modo de abordar lo que mejor se avenga con sus posibilidades específicas, sus particularidades sociales, políticas y culturales, sus medios y sus fines.

En general, existe coincidencia en reconocer que el cambio técnico no constituye un rasgo transitorio de la historia de nuestra época, sino el motor fundamental de su devenir y que su negación implica una segura condena a la marginación histórica.

Por otra parte, también existe, sobre todo en los países en vías de desarrollo, la creciente inquietud sobre los efectos de someterse al cambio de paradigma técnico de una manera acrítica y no pocos analistas coinci-

den en que cada sociedad debe preservar el derecho de impulsar su desarrollo en la dirección que, libremente, considere la más adecuada para su realización, en concordancia con su sistema de valores y objetivos específicos (28).

Los múltiples análisis de ciertos pensadores de los países centrales sobre las características de la nueva sociedad surgida del cambio de paradigma técnico permiten, a pesar de sus disparidades conceptuales e ideológicas, inferir algunas coincidencias sobre las posibles articulaciones y orientaciones de la misma. En ciertos casos, su indagación de cara al futuro, los lleva a desestimar algunas de las propuestas sobre la dirección que debería imprimirse al proceso de cambio y que forman parte del debate sobre modelos alternativos en los países en vías de desarrollo. Algunos, como Kirpatrik Salle (29) imaginan una sociedad distribuida en "miles de comunidades pequeñas y descentralizadas, floreciendo en la autosuficiencia y sin necesidad de instituciones estatales nacionales". Otros, como Toffler (30), rechazan muchas de las soluciones de "tecnología apropiada" por considerarlas obsoletas y consideran que la estrategia de rápida industrialización de los países en vías de desarrollo condujo, cuando fue aplicada, a un desastre político, económico y cultural, citando al Irán de Palevic como ejemplo válido, pero criticando también las propuestas que pretenden un retorno a la sociedad preindustrial, opuestas a la industrialización pesada y en gran escala, que ofrecen como alternativa válida una "tecnología apropiada" de pequeña escala y trabajo intensivo, que maximice la autosuficiencia alimentaria y

---

(28) Menon, M.G.K.: Op. Cit.

(29) Frankel, Boris: Los utopistas postindustriales. Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires, 1987.

(30) Ibid.



un desarrollo adecuado para la vida en aldeas y pueblos. Toffler reconoce que hay en estas propuestas muchas ideas sensatas, pero desestima totalmente las técnicas de trabajo intensivo, a las que califica, apoyándose en Samir Amin, como un retorno al mito dorado del "buen salvaje" que tuvo su mayor expresión en la ideología hippie.

Por su parte, Gorz reclama que la ayuda internacional y las organizaciones internacionales para el desarrollo promuevan la autoproducción y el acceso a los medios que la permitan (es decir, la tierra) para los sectores más vastos de los pueblos del Tercer Mundo. Estas medidas, afirma, junto con el desarrollo de "tecnologías apropiadas" en los países industriales, serán de gran ayuda para los pueblos del Tercer Mundo, más que la venta a crédito de hormigón y reactores nucleares (31).

Entre las múltiples especulaciones de los teóricos de la sociedad postindustrial y la incesante indagación de sus propios pensadores sobre la dirección y oportunidad de los cambios a operar para enfrentar sus acuciantes problemas, la realidad latinoamericana, compleja y dispar, entre cuyos países hay los que ya no compran a crédito hormigón y reactores nucleares, sino que los producen y los venden y los que aún se debaten en situaciones de miseria y marginalidad, sólo comparables a las padecidas por los europeos mucho antes de la primera Revolución Industrial o a sus comienzos, es objeto de proyectos de desarrollo alternativo que buscan imponer al cambio, por otra parte inevitable, la dirección más conveniente.

Algunos analistas próximos a la CEPAL proponen que dicho modelo se corresponda con la necesidad de preservar el medio ambiente, acrecentar la

---

(31) Albornoz, M.: Op. Cit.

participación de la población en la toma de decisiones, mantener condiciones externas (financiamiento) e internas (crecimiento sostenido) favorables a la puesta en marcha del modelo alternativo, y establecer las bases de la sociedad latinoamericana del futuro.

Dicho modelo consiste, en su metodología, en explicitar una cadena causal de la que se derive una estrategia productiva, tecnológica y científica coincidente con las metas de desarrollo económico y social, partiendo del supuesto de que la evolución económica, política y social impondrá las alteraciones de la estructura productiva. Por consiguiente, se asume que las demandas productivas determinarán las tecnológicas, las cuales se deberán identificar con precisión. Esto permitirá formular una estrategia científico-tecnológica que admita las opciones de comprar, adaptar o imitar tecnología, siempre que estos procedimientos coincidan con sus objetivos centrales, o bien desarrollarla por medios propios.

En todo caso, entre esos y otros analistas existe coincidencia en que el desarrollo tecnológico es el único instrumento mediante el cual América Latina puede responder al desafío de aumentar la competitividad de su producción, satisfacer sus necesidades básicas e impulsar la expansión de la pequeña y mediana empresa (32).

Por otra parte, se estima que el conocimiento científico y tecnológico que fluye de los países centrales se ajusta al filtro social de dichos países y no tiene porqué adaptarse a otras realidades. Así, sus tecnologías son específicas y pueden no corresponder con los objetivos del modelo de desarrollo alternativo. Pero también se afirma que el desarrollo de tecnologías distintas y adecuadas a esos objetivos requiere una capacitación que permita materializarlas, mayor que la necesaria para apli-

---

(32) Correa, M. C.: Op. Cit.

car o adaptar las desarrolladas en los países centrales y que esa capacitación debe ser impartida ahora, imperativamente, ahora.

El modelo alternativo propone las áreas específicas en las que la aplicación de los avances tecnológicos conduciría a alcanzar los objetivos formulados (aumentar la competitividad de la producción, satisfacer las necesidades básicas de la población, potenciar un desarrollo industrial equilibrado). Dichas áreas son: 1) alimentación; 2) educación; 3) salud; 4) vivienda y 5) medio ambiente. A ese fin se considera de capital importancia la aplicación adecuada de las siguientes tecnologías: 1) informática; 2) biotecnología; y 3) nuevos materiales.

Independientemente de que este y otros modelos alternativos puedan ser ampliados, revisados o contestados desde los más diversos ángulos, comparten una voluntad de acción que reconoce el cambio técnico como una fuerza transformadora insoslayable de la realidad y la herramienta fundamental con que la especie se apresta a dar respuesta a sus necesidades y aspiraciones en este momento de su desarrollo histórico. Asimismo, pone de relieve la posibilidad de orientar el cambio, tanto como la futilidad de rechazarlo.

El concepto de tecnología conveniente está profundamente ligado a las aspiraciones de la sociedad y su canalización a través de la filosofía con que gobernará el desarrollo del medio en el que se desenvuelve (la Nación, la Región). Por consiguiente, la tecnología como instrumento para impulsar el desarrollo por el camino elegido constituye una opción esencial de cada sociedad y testimonia lo que la sociedad se propone hacer y el modo como concibe hacerlo en función de sus expectativas y aspiraciones. Nada más distante -por lo tanto- de una visión estática y prejujuada de la realidad que la elección tecnológica, la cual responde, por el contrario, al modo como cada país encara su futuro. Considerada en su sentido más amplio, la opción tecnológica es el instrumento del cambio y supone una modificación de la forma de hacer que excede el marco de su a

plicación inmediata y alcanza a todas las formas de hacer. En el caso de un proceso productivo, la innovación tecnológica no significa solo un cambio en la maquinaria, si fue en ella en la que se introdujo, sino también en la materia prima, el recurso, el proceso, el producto y la comercialización.

La innovación tecnológica no necesariamente debe ser sofisticada. Por el contrario, puede marcar un retorno de la mecanización a la artesanía, por ejemplo, si tal retorno implica -y puede ocurrir que así sea- una mayor rentabilidad, es decir, una mayor conveniencia. En el Norte Argentino por ejemplo, podría ocurrir que la mecanización de la cosecha del té estuviera disminuyendo las utilidades al limitar su calidad y su precio, y a caso fuese conveniente utilizar la tecnología milenaria de los chinos, seleccionando y elaborando los brotes a mano. Este tipo de opciones puede repetirse con muchos otros productos con los que la Región puede concurrir ventajosamente a los mercados a ocupar espacios intersticiales (33) que se multiplican día a día, en un mundo cuyo ámbito más desarrollado renueva sus exigencias de calidad y revaloriza ese mismo concepto aplicado a la vida, rechazando el consumo de productos contaminados con componentes sintéticos.

Ciertos países de la Región, entre los que se cuenta la Argentina, tienen excelentes posibilidades de expandir la agricultura orgánica.

La elección de tecnologías convenientes puede ser aplicable a la solución de los problemas más acuciantes que enfrenta la Región como la desnutrición, la pobreza y la marginación. Deberían explorarse las cualidades terapéuticas de la flora autóctona, para hacer frente a las restricciones de la medicina tradicional en una época de manifiestas carencias,

---

(33) Nuñez, Raúl A. y Durelli, Rodolfo J.: "Teoría del desarrollo intersticial: una contribución al momento argentino".

así como las posibles ventajas de tecnologías desarrolladas por culturas regionales o por culturas milenarias del este y otros Continentes, aunque en este último caso pueden presentarse dificultades de trasvasamiento de tecnologías originadas en ámbitos culturales muy distintos.

La innovación tecnológica no supone la incorporación insoslayable de tecnología de punta ni que la capacitación en tecnologías tradicionales debe abordarse de un modo distinto al de las tecnologías de punta. Este tema ofrece un vasto campo de estudio. Por otro lado, en términos de compatibilidad cultural, el intercambio de estas tecnologías entre los países de la Región puede constituir una ventaja y, a ese fin, convendría ampliar las redes de información sobre tecnologías apropiables.

Asimismo, es preciso resolver los problemas de legislación que imponen restricciones a las tecnologías artesanales, dado que el sistema de propiedad intelectual solo protege el conocimiento desarrollado por empresas cuyos intereses son muy difíciles de contrarrestar.

La exploración y adopción de estas tecnologías no supone la exclusión de otras (mecanización, tecnologías de punta) y antes de adoptarlas debe evaluarse la opción cuidadosamente, desde una posición crítica y una voluntad de perfeccionamiento que sirva de base a ulteriores investigaciones. La elaboración de productos de síntesis química, puede plantearse como un objetivo en virtud de que son más fáciles de proteger mediante patentamiento, en contraposición con la carencia de resguardo de los productos obtenidos de las especies vegetales. En todo caso, no existen opciones puras en materia tecnológica, sino opciones múltiples, puesto que las tecnologías no son inadecuadas por nuevas o por viejas; lo que importa es la posibilidad que ofrezcan de alcanzar mediante su aplicación los objetivos fijados en el modelo de desarrollo adoptado por la sociedad. Existen muchos otros terrenos para aplicar tecnologías convenientes como la producción de drogas básicas, la conservación y recuperación de recursos naturales, el mejoramiento de la estructura de comunicaciones, y pro

ducciones no tradicionales. La opción es nuestra y dependerá, fundamentalmente, de nuestra voluntad, cohesión social y capacidad de sumar nuestras fuerzas a la consecución de objetivos comunes.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Tomar conciencia de la importancia del factor tecnológico en las estrategias de desarrollo y considerar que la Revolución Científico-Tecnológica es un fenómeno originado en los países centrales, sin intervención activa de los países periféricos, pero cuyos efectos y consecuencias tienen un insoslayable alcance global.
2. Formular políticas nacionales y regionales que permitan enfrentar los efectos de la Revolución Científico-Tecnológica, neutralizar sus aportes negativos y aprovechar sus oportunidades.
3. Acordar al cambio de paradigma técnico suscitado por la R.C.T. el carácter de un desafío irrenunciable que no permite otra actitud que la concentración de esfuerzos de toda la sociedad en la tarea de asimilar dicho cambio y utilizarlo para su propio desarrollo económico, social y cultural y como instrumento de inserción nacional y regional en el mundo.
4. Acordar al referido fenómeno un carácter de prioridad estratégica a partir de comprender que las consecuencias de no hacerlo implicaría un camino sin retorno de retraso, miseria y marginación de los países de la Región en el actual contexto mundial.
5. Comprometerse a profundizar los esfuerzos de integración regional a partir de comprender que las actuales condiciones requieren la conformación de grandes espacios económicos que exceden las posibilidades de cada país, aún de los más poderosos. Tanto más, entonces, los de menor desarrollo relativo.
6. Considerar el fenómeno de la RCT como un hecho dinámico de alcance universal que demanda respuestas imposibles de arbitrar mediante medidas parciales e inconexas y que obliga a avanzar en la formulación y deci-

dida aplicación de políticas concertadas de gran alcance, que brinden las bases conceptuales y operativas a cada uno de los actores sociales (el Estado, el sector científico-tecnológico, el industrial, el laboral, el educativo y el legislativo). Esto significa que cada una de las naciones de la Región asuman el desafío propuesto por el fenómeno de la RCT como una gran gesta nacional en la que cifran su propia supervivencia.

Como toda gran gesta, esta también implica el compromiso de toda la sociedad.

7. Admitir que los impactos de la RCT en los países periféricos son de carácter exógeno y que operan de un modo diferente en cada comunidad según sus peculiares formas de organización, estado socioeconómico, cultural y productivo, siendo el primer requisito de la incorporación del progreso técnico discernir entre lo que conviene y lo que perjudica a la sociedad y saber con certeza cómo y para qué desarrollar o incorporar tecnología, lo cual implica un proceso previo de educación.
8. Considerar el factor tecnológico como un instrumento del desarrollo en un marco de equidad y justicia social, únicas garantías de un acuerdo social duradero que permita a los países de la Región enfrentar los riesgos del cambio técnico y superar la crisis de estancamiento que caracteriza la actual etapa de su desarrollo histórico. Esto exige reflexionar acerca de las posibilidades reales de la opción tecnológica, tomando al Hombre como eje de la formulación de políticas y haciendo hincapié en la creatividad.
9. Definir un modelo de desarrollo que permita asignar eficientemente los recursos para la promoción de la Ciencia y la Técnica mediante la formulación y aplicación de políticas que impulsen a cada sector social a operar los necesarios cambios en su articulación, gestión y objetivos,



asignándole a la ciencia y la técnica un papel preponderante en el proceso de desarrollo.

10. Definir una estrategia de reconversión productiva apoyada en la innovación tecnológica que fomente la aplicación del talento y la creatividad a los sistemas de producción que permitan dar respuesta a los requerimientos de eficiencia dinámica y competitividad.
11. Formular los términos de la relación entre los sectores científico-tecnológico y productivo y articular dicha relación en los términos que permitan acentuar la coherencia de oferta y demanda entre dichos sectores. Esto exige fundar un mecanismo de retroalimentación que permita desenvolver dicha relación en un marco de respeto por las particularidades, intereses y necesidades de cada sector comprometido en ella y generar escenarios para una transformación interactiva bajo un denominador común: crecientes niveles de excelencia y beneficio económico.
12. Tomar conciencia de que la valorización del factor tecnológico depende del modelo industrial adoptado por cada país y del modelo económico en que se funda dicho modelo industrial, ya que el desarrollo tecnológico es inseparable de las necesidades emergentes de un perfil productivo determinado.
13. Prepararse para aprovechar las oportunidades y sortear los riesgos que plantea la aplicación en gran escala de innovaciones tecnológicas en la producción agrícola.
14. Admitir que en las actuales condiciones el sector industrial no podrá prosperar ni desempeñar su rol de propulsor del desarrollo económico

sin incorporar tecnología a procesos y productos, que le permita aumentar la competitividad. Las facilidades de otras épocas han desaparecido y la competitividad opera hoy como primera categoría de selección en un esquema cifrado en la "supervivencia de los mejores".

15. Establecer prioridades estratégicas nacionales que se constituyan en ejes de la política científico-tecnológica e industrial.
16. Detectar las oportunidades y nichos económicos en los que cada país de la Región tiene ventajas competitivas y aplicar esfuerzos al desarrollo e innovación tecnológica para la profundización de dichas ventajas, a fin de consolidar las posiciones alcanzadas en la ocupación de los referidos nichos.
17. Dimensionar -en los países que cuentan con un tejido industrial de cierto desarrollo- la importancia de las pequeñas y medianas empresas como factor de gran capacidad de adaptación a los perfiles y exigencias del mercado internacional.
18. Reservar al Estado un rol de fundamental importancia estratégica en la formulación de políticas que permitan alcanzar los objetivos de un proyecto nacional de desarrollo, así como en el diseño de instrumentos y mecanismos necesarios para concretar dicho proyecto, apoyando selectivamente la ampliación y transformación industrial, dirigiendo con criterios de prioridad su poder de compra y asumiendo sus responsabilidades de fortalecer y expandir la infraestructura necesaria para sustentar dicho proyecto. Asimismo, corresponde al Estado acompañar el proyecto de desarrollo global acordándose a sí mismo la estructura que le permita prestar con eficiencia los servicios y funciones

indelegables que la sociedad requiere como marco imprescindible de su propio esfuerzo de transformación.

En este sentido no cabe duda que ya se han hecho importantes esfuerzos en la Región para abordar esta problemática en términos operativos, aunque dichos esfuerzos no son todavía suficientes para enfrentar el desafío que plantea la actual situación del mundo contemporáneo.

19. Tomar conciencia de que en un esfuerzo coordinado de transformación, apoyado en políticas precisas y bien fundadas, no pueden existir contradicciones en cuanto a la naturaleza y dirección del esfuerzo que corresponde a cada sector ni tampoco plantear falsas opciones entre investigación pura e investigación aplicada, puesto que una no puede excluir a la otra, sino, a lo sumo, ocupar un espacio más definido en el conjunto de las actividades de los organismos de investigación en función de las prioridades estratégicas asumidas por la sociedad.
20. Orientar el poder de contratación del Estado de modo que sirva a los fines de un aprovechamiento intensivo de la capacidad de investigación y desarrollo de los Sistemas de Ciencia y Técnica, no sólo -siempre que sea posible- en las áreas duras, sino también en las técnico-socio económicas de organización y administración.
21. Acordar importancia a una aproximación entre los centros de investigación, generación y divulgación del conocimiento científico y el poder político a fin de acercar a la ciencia a la acción de gobierno.
22. Reformular y adecuar la estructura jurídico-institucional de las universidades para facilitar el pleno aprovechamiento de sus recursos y su capacidad de prestar servicios a la producción.

23. Preparar a las organizaciones sindicales para desempeñar un activo rol en la defensa de los intereses de los trabajadores, según las demandas de la organización de la producción que habrá de surgir de un proceso de incorporación intensiva de nuevas tecnologías.
24. Examinar en profundidad los efectos de la automatización industrial, por otra parte insoslayables en un proceso de transformación de la estructura productiva, en el nivel ocupacional.
25. Formular un proyecto educativo que permita responder adecuadamente a las demandas de actualización y de reciclaje laboral, así como a las necesidades de formación de recursos humanos planteadas por un proceso sumamente dinámico de transformación.
26. Comenzar desde el nivel primario de enseñanza a promover el interés de niños y jóvenes por la ciencia, la técnica y sus aplicaciones y agudizar la conciencia de su importancia en la transformación de la realidad.
27. Profundizar los vínculos de la universidad con la comunidad, a fin de que la primera oriente sus esfuerzos de investigación y desarrollo a la satisfacción de las necesidades y a la solución de los problemas de la sociedad, pero no de una sociedad estática, que impondría su inmovilismo a un ámbito destinado a la creación y renovación constante sino una sociedad inserta activamente en un proceso de transformación en el que juega un rol principal y del cual es único destinatario.
28. Defender la identidad cultural como instrumento de los individuos que la comparten y de la sociedad en su conjunto, considerándola el pilar de la voluntad colectiva que genera y moviliza las reservas de la sociedad para la acción y le permite la asimilación de los cambios im-

plícitos en los corrientes históricas dominantes.

29. Afirmar la cultura nacional y regional y la conciencia de la propia realidad, así como la confianza en la capacidad nacional de procesar y perfeccionar los nuevos aportes de la creatividad humana. Esto supone arbitrar todos los medios para consolidar una sociedad abierta a lo universal, pero consciente, al mismo tiempo, de sus propios objetivos nacionales y regionales y capaz de diseñar su propio modelo de desarrollo fundado en un conjunto de valores esenciales compartidos.
  
30. Crear los medios y condiciones más aptos para aumentar la calidad de vida del ser humano aprovechando las posibilidades de la ciencia y la técnica, entendiendo que no es posible disociar el desarrollo tecnológico del concepto de calidad de vida. Pero asumiendo también que dicho concepto está profundamente ligado a la percepción que cada comunidad tiene de él y de su escala de valores. Esto significa que el desarrollo económico y los instrumentos que permitan su realización deberán apoyarse en un proyecto formulado desde bases culturales propias que le otorguen legitimidad y significación.
  
31. Profundizar el debate de la relación entre la calidad de vida y la protección del medio ambiente, a fin de hallar fórmulas de conciliación de los objetivos de desarrollo con las necesidades de preservación del medio natural, y de arrojar luz sobre nuestros propios objetivos personales y sobre lo que estamos dispuestos a sacrificar y a preservar en la realización de nuestra propia vida.