

ESTRATEGIA DE DESARROLLO Y TECNOLOGIA

Proposición para el Grupo Andino

Por R. V. PAZ

I. INTRODUCCIÓN

A. *El mundo tecnológico*

Las últimas dos décadas han visto el surgimiento de la ciencia y la tecnología como uno de los factores determinantes del crecimiento económico en los países altamente desarrollados. Este fenómeno, si bien no es nuevo, ha sido puesto en relieve a raíz de la introducción de actividades aeroespaciales como parte del equilibrio bélico entre los Estados Unidos y la Unión Soviética. Los incalculables recursos y la sistemática requerida por dichas actividades produjeron innovaciones y elementos operativos (ej. computador electrónico, controles numéricos, circuitos integrados, goma sintética, metales refractarios, superaleaciones, combustibles especiales, etc.) que se “desparramaron” hacia el resto de las estructuras productivas de ambos países. El resultado —particularmente en los Estados Unidos— ha sido un incremento extraordinario de la productividad industrial. Esto a su vez influyó en la evolución de cambios fundamentales en las aspiraciones de consumo tanto en los países capitalistas desarrollados como también en los subdesarrollados (por el inevitable efecto de demostración). La necesidad de satisfacer estas aspiraciones sin contar con el instrumento científico-tecnológico crea una situación de dependencia del resto de los países con el gran centro de innovación que son los Estados Unidos. La posición europea frente a este problema fue planteada con gran claridad por J. J. Servan-Schreiber en su popular libro *Le Défi Américain*. En América Latina y en otras regiones en desarrollo, también se viene tomando conciencia de que esta nueva forma de dependencia no sólo

ensanchará la brecha del desarrollo, sino que también en el transcurso del tiempo será casi imposible cerrarla. Inclusive, si se proyectasen estas conclusiones al campo político, la situación que vuelve aún más desoladora, ya que en esencia significa que para los países en desarrollo el concepto "soberanía" sería algo inalcanzable.

Fortuita y casi simultáneamente con el reconocimiento de los problemas relacionados con la brecha y la consiguiente dependencia tecnológica, se produce en los países industrializados una revolución de valores que comienza a cuestionar las estructuras socio-políticas y por ende las de consumo y producción. Como resultado, se comienza a inquirir en los propios países adelantados, sobre la validez de la retórica patriótica y chovinista, del armamentismo como motor de la economía capitalista, de las intrusiones imperialistas, de la acumulación excesiva de bienes de consumo, del desenfrenado crecimiento urbano, de la propia industrialización —especialmente en lo que se refiere al medio ambiental— y por último de la propia necesidad del crecimiento económico cuantitativo (¿desarrollismo?) como única solución para satisfacer las necesidades humanas.

Es decir que los propios centros de concentración tecnológica, llave para el diseño de un nuevo mundo, están plenamente concientes que, si bien la tecnología es capaz de movilizar recursos naturales y humanos a través de la industrialización masiva, las consecuencias de esta última en términos de contaminación atmosférica, urbanización, crecimiento demográfico y el agotamiento de combustibles y minerales, serían catastróficas para el mundo entero. En consecuencia, lo que se están planteando es la limitación de las tasas exponenciales a las que se viene dando el propio crecimiento económico buscando simultáneamente las bases de un nuevo diseño social que beneficie al hombre y a su medio ambiental.

B. *Latinoamérica frente al mundo tecnológico*

Ahora bien, ¿qué se plantea América Latina, como región subdesarrollada, frente al reconocimiento que el desarrollo y la aplicación de la tecnología es fundamental para el desarrollo económico; que su monopolio conduce a nuevas y más sutiles formas de imperialismo; y que, sin embargo, su uso indiscriminado en la gestación de un crecimiento económico desenfrenado puede conducir a una debacle de la humanidad? Particularmente, ¿en qué manera se propone América Latina integrar la tecnología disponible en su concepto de desarrollo y sociedad?

Antes de buscar respuesta a las anteriores interrogantes, es necesario hacer una observación respecto al concepto "América Latina". Todo parecería indicar que dicho concepto no provee por el momento un marco válido y funcional para el diseño, ya sea de modelos de desarrollo o de una estrategia para la ciencia y la tecnología. Se ha demostrado en los últimos quince años que, a pesar de mayores y mejores medios de comunicación física entre los países, el concepto obedece más bien a una actitud del mundo externo hacia la Región que a una decisión política de ésta de enfrentar en forma colectiva los problemas que la afectan en común e individualmente.

Asimismo es evidente que la composición política en cada uno de los países es muy heterogénea, lo que resulta en enfoque muchas veces incompatibles respecto a una estrategia global de desarrollo. Finalmente, los diferentes niveles de desarrollo ya alcanzados, así como las diferentes estructuras de producción en los países, hacen muy difícil llegar a un entendimiento para lograr una acción concentrada.

El fracaso de la Alianza para el Progreso, el estagnamiento del ALALC, la desconfianza en que se desenvuelven todos los organismos del sistema interamericano, así como la poca efectividad práctica de todos los consensos latinoamericanos —comenzando con Alta Gracia y terminando con Viña del Mar, son pruebas fehacientes de lo arbitrario e irrealista que es el concepto "Latinoamérica" y de la imperiosa necesidad de encontrar nuevos marcos de referencia que permitan planteamientos realistas conducentes a una mayor integración económica y política de los países —meta que en sí no deja de tener vigencia.

El Acuerdo de Cartagena firmado en 1971, es en gran parte una respuesta a la necesidad de buscar nuevos esquemas de integración. Su éxito en gran parte dependerá de la voluntad política de los países demostrada no en las buenas intenciones, producto de la retórica, sino en los acuerdos generales y parciales. De todas maneras, hasta el momento y como lo evidencia el reciente acuerdo sobre las nuevas inversiones en el sector metal-mecánica, todo parece indicar que existe algo de esa voluntad política y que el esquema original, con algunos ajustes en el tiempo, conducirá a resultados prácticos de integración.

Por lo anterior, se considera que para los fines del diseño de una estrategia de ciencia y tecnología es importante situar el tema al nivel de país y en lo referente a integración, situarlo dentro del marco del Grupo Andino.

C. Definición de ciencia y tecnología

Como primera tarea en el diseño de una estrategia es necesario señalar algunas definiciones que nos permitan tratar el tema con más homogeneidad. Para esto es necesario comenzar aclarando que la ciencia y la tecnología pueden ser visualizadas como conceptos tanto de *stock* como de flujo. Por lo tanto, es necesario distinguir entre lo que es el estado de la ciencia y la tecnología con un momento dado (*stock*) y lo que es y significa el cambio (progreso-desarrollo) científico-tecnológico en la dimensión del tiempo. Por ejemplo, es muy posible que un país (¿Inglaterra?) determinado haya alcanzado altos niveles científico-tecnológicos, pero que se estagne en ellos, mientras que otros países (por imitación y/o transferencia sistemática) logren alcanzar niveles similares y superarlos (¿Japón?). Es muy importante entender este concepto de *stock* y de flujo pues, como se explicará más adelante, el cambio científico y tecnológico no siempre está determinado por el estado de la ciencia y la tecnología.

La definición del estado de la ciencia debe estar relacionada con su utilización práctica por la sociedad, y por lo tanto, podemos describirla como el conocimiento acumulado sistemáticamente y formulado con referencia al descubrimiento de verdades generales o la operación de leyes generales. Comúnmente se divide en tres áreas: ciencias puras (matemáticas, física, química), naturales (biología, botánica, geología, astronomía, etcétera) y sociales (economía, sociología, antropología, etcétera).

La tecnología es fundamentalmente la aplicación del conocimiento científico —métodos e investigación— a las artes industriales y es comúnmente considerada como la ciencia industrial.

Tanto el estado de la tecnología, que descansa en el estado de la ciencia (dentro de un contexto universal), como el de esta última, están directamente relacionados con la estructura del sistema educacional (universal o particular). De ahí que en términos de política tecnológica, siempre se presenta la trilogía educación, ciencia y tecnología. Cabe señalar sin embargo, que a no ser que se trate de temas de política integrada entre estos tres factores, el interés fundamental de este artículo se centra en la tecnología como instrumento básico del desarrollo.

Otra definición de la ciencia y tecnología está relacionada con el tipo de investigación que se realiza. En cuanto a la investigación científica, existen dos categorías: básica y aplicada.

La investigación básica tiene como propósito la creación de conocimiento científico, el cual no tiene una aplicación comercial, aunque

puede realizarse en campos de interés, presente o futuro, donde se busquen aplicaciones comerciales. Por el otro lado, la investigación aplicada también busca un nuevo conocimiento científico pero con el objetivo de encontrar una utilidad financiera o práctica dentro de otro conjunto de investigación. Fundamentalmente la diferencia entre investigación básica y aplicada es de motivación y por lo tanto no siempre es muy clara.

La investigación tecnológica normalmente es considerada como “desarrollo” (“development”) y tiene como propósito la aplicación de los descubrimientos científicos (básicos y/o aplicados) en el diseño de nuevos procesos o productos. Por lo general, las actividades de “desarrollo” están precedidas por un esfuerzo sistemático y eslabonado de investigación científica. De ahí se desprende el concepto integral “research and development”.

Más como aclaración conceptual que como definición, vale también mencionar el ciclo invento — innovación — difusión. La explicación de éste proporciona, en cierta medida, una idea elemental sobre la naturaleza del propio proceso de desarrollo tecnológico.

Cuando el invento encuentra su aplicación práctica (y/o comercial) inmediatamente se transforma en innovación. La investigación y desarrollo encarada por los agentes responsables de la innovación es el factor determinante, pues no sólo comprueba las características técnicas del invento, sino también su viabilidad de producción económica. De ahí que el concepto investigación y desarrollo comprende, como elemento clave, la investigación de mercado. El proceso de transformación de invento a innovación depende de cambios en gustos, tecnología y precios de los factores de producción, así como también de si los inventos son simples mejoras sobre anteriores descubrimientos o si constituyen algo totalmente revolucionario.

También es interesante notar como la época, el tipo de aplicación comercial y la fuente de desarrollo, han tenido una gran ingerencia en el tiempo promedio entre invento e innovación. El cuadro de la pág. 66 es ilustrativo del proceso en los Estados Unidos

Respecto a la difusión de las innovaciones entre más de un usuario, no existen estudios empíricos que conduzcan a conclusiones contundentes sobre la tasa de difusión y los factores que la afectan. Por lo general existen disparidades muy grandes. Por ejemplo, en los Estados Unidos tuvieron que pasar quince años para que la mitad de los productores de hierro aceptaran el horno de coque de multi-productos, mientras que fueron sólo tres años para que los productores de carbón adoptaran la maquinaria de minería continua.

CUADRO I
DESARROLLO DE VEINTE INNOVACIONES
TECNOLOGICAS SELECCIONADAS

	A ñ o s		Total
	Periodo de Incubación	Desarrollo Comercial	
EPOCA			
1885-1919	30	7	37
1920-1944	16	8	24
1945-1964	9	5	14
MERCADO			
Consumo	13	7	20
Industrial	28	6	34
FUENTE			
Industria Privada	24	7	31
Gobierno	12	7	19

FUENTE: F. LYNN. "An Investigation of the Rate of Development and Diffusion of Technology in Our Modern Industrial Society" *Report of the National Commission on Technology, Automation and Economic Progress*. Washington, D. C., 1966.

Es importante señalar que las pocas indicaciones que existen en cuanto a las motivaciones para la difusión de innovaciones al nivel de la empresa (tamaño, crecimiento, nivel de utilidades, edad de equipos, liquidez, expectativa de utilidades por la introducción de nuevas técnicas, etcétera), se refieren a la economía americana o de países europeos y no siempre se ajustarían al comportamiento de la empresa en los países del Grupo Andino.¹

Finalmente, cabe mencionar el proceso de transferencia de tecnología, el cual generalmente se refiere a la importación de conocimientos tecnológicos de centros de innovación (laboratorios de investigación, empresas industriales, organismos de cooperación internacional, universidades) en países desarrollados para su aplicación en unidades

¹ E. MANSFIELD, "Technological Change: Measurements, Determinants, and Diffusion", *Report to the President by the National Commission on Technology, Automation, and Economic Progress*, Washington, D. C., February 1966.

receptoras (universidades, centros de investigación) de países en desarrollo.

Es muy común hablar de transferencia de tecnología cuando se hace referencia a la introducción de cosméticos y otros bienes de consumo con marcas reconocidas mundialmente, a un ciclo de conferencias o seminarios conducidos por alguna autoridad mundial, a cualquier intercambio entre universidades o instituciones de fomento de países desarrollados y en desarrollo, a la asistencia técnica en forma indiscriminada, etcétera. Esto no es correcto y a fin de evitarlo es necesario tener bien clara la definición de tecnología que señalábamos anteriormente. Asimismo, es necesario apuntar que la transferencia no puede ser esporádica o casual pues es más bien un proceso sistemático, cuyo objetivo fundamental es el progreso tecnológico de la unidad, el sector y finalmente el propio país receptor.²

II. ESTRATEGIA Y TECNOLOGÍA

A. Desarrollo tecnológico, producción y estrategia económica

El desarrollo tecnológico tiene que ser visualizado dentro de un marco de estrategia global de desarrollo, el que a su vez contempla al primero como factor motriz. Al analizar esta relación tanto en la práctica como en la teoría podremos indicar algunos de los requisitos para el diseño de una estrategia de desarrollo tecnológico para la región. Vale pues señalar que los países del Grupo Andino, independientemente de las formas de gobierno que hayan adoptado, no dejan de ser un reflejo del vacío de estrategias políticas concretas y eficiencia operativa que acosa al resto de los países latinoamericanos en el delineamiento de su desarrollo económico. Durante la década de los cincuenta, la CEPAL entregó a la mayoría de los países latinoamericanos una extraordinaria contribución en términos de doctrina y metodología. A través de ella se logró no sólo enfrentar con cierta consistencia los planteamientos de la fallida Alianza para el Progreso, sino también se obtuvo una apreciación sistemática de los factores estructurales que minaban las economías de los países. Sin embargo existen ciertas indicaciones que dicha contribución ya no es suficiente para controlar el reto que veinte años después enfrentan los países. Como ilustración, vale mencionar que la evaluación del comportamiento de

² ARTHUR D. LITTLE, Inc. *Comments on Technology Transfer — Background paper for the Gordon Research Conference on Science, Technology and Economic Growth*. January, 1968.

las economías latinoamericanas normalmente se la viene haciendo en base a indicadores de "dinamismo y estabilidad", "cambios estructurales", "proyección social del desarrollo" y "sector externo".³ Estos son demasiado rústicos, no dan una idea de conjunto ni de perspectiva y tampoco registran cambios cualitativos.

El problema, sin lugar a duda no es de metodología de la evaluación; el problema es la falta de metas claras y concretas frente a las cuales se pueda medir el desarrollo de las economías. En otras palabras, los países carecen de una gran estrategia que vaya más allá del formulario desarrollista (con todas sus variantes post-keynesianas y neo-socializantes) de hace veinte años.

Para lograr dicha estrategia se necesitan definiciones visionarias, muchas veces dramáticas, que superen los clichés de los sectores empresariales y estatistas, la indefinición como estrategia, el afán cuantificador como escape; y sean capaces de conducir a un nuevo diseño social que haga compatible el pleno ejercicio de la soberanía nacional (o por qué no sub-regional andina —dentro de eventuales esquemas de integración política—) con un crecimiento económico sostenido cuyos frutos (cuantitativos y cualitativos) sean en beneficio del hombre.

Es pues, dentro de este cuadro que se debe analizar el desarrollo tecnológico y no como un planteamiento genérico superimpuesto a esquemas de desarrollo, privados de una estrategia global deliberada. En los próximos párrafos, señalaremos la interrelación de los factores básicos de política económica y de desarrollo tecnológico, para después proponer una estrategia de desarrollo.

Existe consenso en que el cuerpo de teoría económica aún no se ha desarrollado lo suficiente como para permitir una visualización clara de la relación entre el cambio tecnológico, la productividad y el proceso de crecimiento económico.⁴ Sin embargo, algunos economistas han desarrollado una secuencia ilustrativa de dicha relación que puede servir los propósitos enunciados más arriba y ser resumida en la siguiente forma:⁵

Comenzando con la función de producción, se puede decir que para un nivel dado de tecnología (stock), ésta relaciona en forma

³ Naciones Unidas — CEPAL. *Tendencias y Estructuras de la Economía Latinoamericana*. E/CN-12/884. 4 Marzo, 1971. Santiago, Chile.

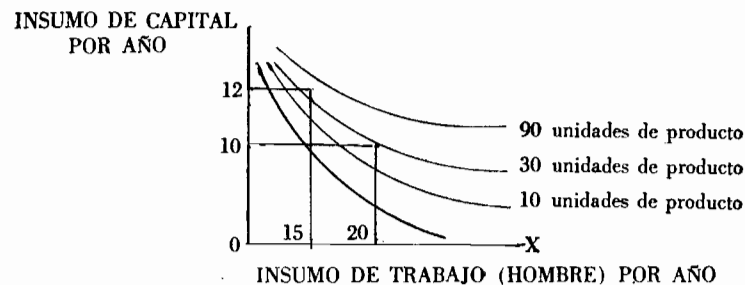
⁴ SCHMOKLEY, JACOB. "Technological Change and Economic Theory". *American Economic Review*. May 1965.

⁵ MANSFIELD, EDWIN. *The Economics of Technological Change*. Norton & Co., New York, 1968 y LEIBENSTEIN, HARVEY. "Technical Progress, the Production Function and Dualism". *Banca Nazionale del Lavoro, Quarterly Review*, Roma, December 1960.

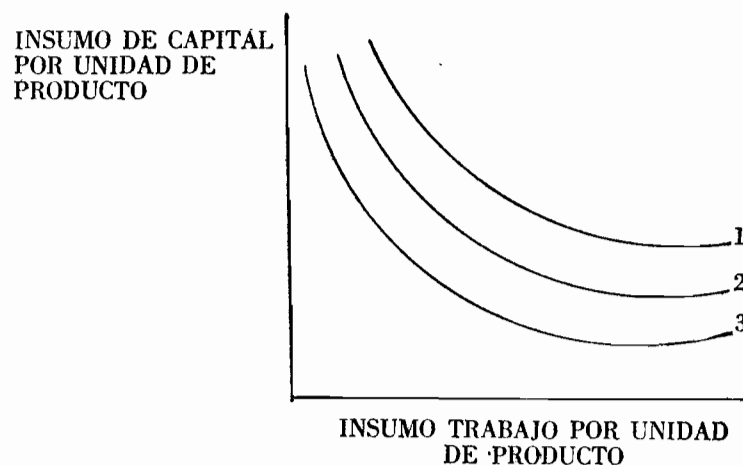
óptima la cantidad de producción con la cantidad de los factores necesarios para producirla:

$$P = f(x, y)$$

Suponiendo el caso de dos factores, la relación podría ser visualizada así:



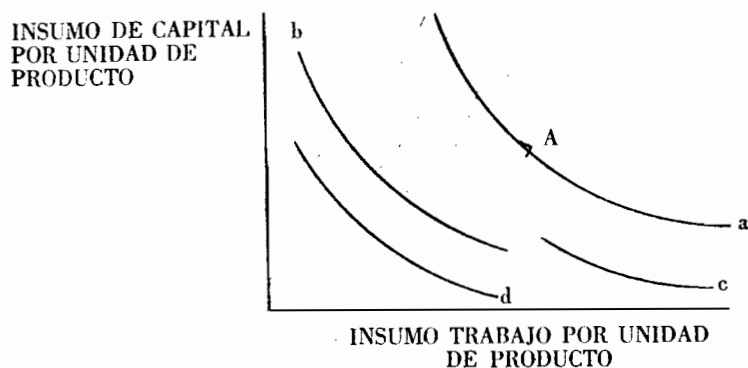
Si para simplificar nuestro análisis suponemos que existen rendimientos constantes a escala, se puede observar cómo las diferentes combinaciones eficientes de factores por unidad de producto cambian cuando se introduce el cambio tecnológico.⁶ En el siguiente diagrama se ve el cambio tecnológico como el cambio de la posición de las curvas de 1 a 3.



⁶ Rendimientos constantes a escala significa que un X por ciento de aumento en todos los insumos resulta en un X por ciento de aumento en producto.

A esta altura debemos preguntarnos por qué nos interesa la naturaleza de la función de producción en referencia con las estrategias de desarrollo económico y tecnológico. La respuesta es, que si tomamos como meta de desarrollo económico la obtención de una capacidad productiva que al futuro maximice el producto per cápita, entonces es importante buscar esa combinación de factores que le dé a cada trabajador mayor poder productivo. La función de producción, en cierta forma, nos ayuda a visualizar que esto se logra en la medida en que el cambio tecnológico (por movimiento dentro de la misma función de producción) conduce a un incremento de la relación capital trabajo. Asimismo nos ayuda a determinar el desarrollo tecnológico con la productividad (en su definición más básica de relación producto-insumo), pues se puede observar que ésta última también aumenta en la medida en que aumenta la utilización de más unidades de capital por hombre empleado. Finalmente, se puede deducir que, no sólo el cambio de un nivel tecnológico a otro produce estos cambios, sino también el tipo de tecnología —la cual puede ser capital-intensiva, trabajo-intensiva o neutra.

Utilizando un diagrama similar al anterior, podemos ver que, si el punto A representa la combinación de factores actual, el cambio a la posición (b) representa la adaptación de tecnología capital-intensiva, a la posición (c) tecnología trabajo-intensiva y a la posición (d) tecnología neutral.



Si aceptamos la proposición anterior en el sentido que la relación capital/trabajo determina el producto per capital y que por lo tanto es deseable maximizar dicha relación, entonces cabe preguntarse cómo se puede lograr esto para la economía en su totalidad.

Para Galenson y Leibenstein dicho objetivo depende (a largo plazo) de dos factores generales: 1) el momento de la inversión que se realiza año tras año, proveniente del producto originado por la inversión inicial y 2) el aumento en la fuerza laboral. Es decir, que se tiene que tomar en consideración la inversión inicial más la suma de las reinversiones subsiguientes dividido por el tamaño de la fuerza laboral al final de un periodo estipulado.⁷

Es en este punto donde se hace necesario plantear por lo menos tres definiciones básicas respecto a una posible estrategia de desarrollo: 1) compatibilidad entre metas de maximización de producto per cápita y el crecimiento de niveles de consumo per cápita; 2) impacto del desarrollo tecnológico en el nivel del empleo; y 3) compatibilidad del crecimiento económico acelerado con el crecimiento descontrolado de la población.

Hasta ahora los países del Grupo Andino, igual que el resto de América Latina (conciente o inconcientemente) han planteado políticas duales respecto a estas tres áreas de definición y es por eso que, por más que en periodos de auge se logren tasas de crecimiento del producto por encima del 4% anual, las economías siguen fraccionadas y prácticamente estancadas, incapaces de generar tasas adecuadas de acumulación de capital y al mismo tiempo incapaces de resolver los problemas más básicos de la población.

Deseamos proponer una tesis que —aunque pueda ser calificada como políticamente ingenua— presente una suerte de desafío a aquellos que se aventuran a pensar más allá de la sobrevivencia política del momento y son capaces de visualizar un mejor mundo para futuras generaciones, producto del sacrificio colectivo de la nuestra. Este planteamiento podría ser sintetizado en la siguiente manera:

1. Habiendo ya corregido los aspectos estructurales básicos de la economía interna, el proceso de desarrollo económico tiene que ser lo suficientemente rápido como para satisfacer a la brevedad posible las aspiraciones de las masas que van adquiriendo conciencia, no sólo de su posición desventajosa, sino también de la ineficacia de los sistemas políticos imperantes en resolver sus necesidades.

2. La esencia de un proceso rápido es la incorporación masiva de tecnología moderna que por su naturaleza implica una combinación de factores donde la relación capital/trabajo es alta.

⁷ GALENSON, W. y LEIBENSTEIN, H. "Investment Criteria, Productivity and Economic Development". *The Quarterly Journal of Economics*. Cambridge, Mass., August 1955.

3. Para lograr este fin, es imprescindible obtener aumentos en la tasa de acumulación de capital, lo cual es posible siempre y cuando los aumentos en producto per cápita no sean seguidos por incrementos en el consumo per capita.

4. Por lo tanto en un período inicial, la proporción del producto a ser reinvertida, sería creciente y estaría sujeta a los siguientes criterios de asignación: PRIMERA PRIORIDAD: a) sectores capaces de absorber más efectivamente la tecnología más avanzada —es decir— fundamentalmente las ramas más dinámicas del sector industrial; b) la nueva inversión industrial debe estar concentrada en pocas plantas —de alta productividad y capaces de generar el mayor ahorro reinvertible en futuros períodos; c) la inversión industrial en plantas y procesos existentes deberá de estar condicionada a un proceso de rehabilitación que le permita operar bajo el mismo criterio que se aplica a la nueva inversión; d) para las empresas industriales cuyas plantas y procesos no puedan ser rehabilitados (y que no tengan un valor estratégico nacional) se suprimirán subsidios —vía aranceles, crédito y cambios preferenciales— y en la medida de lo técnicamente posible, sus bienes de capital podrán ser absorbidos por plantas de alta productividad o reagrupados en nuevas unidades productivas; e) para cumplir con criterios de eficiencia, es lógico que tanto las nuevas plantas como las rehabilitadas se rijan por su alta utilización de capacidad instalada, lo que en la mayoría de los casos, implicaría su orientación al mercado de exportación. SEGUNDA PRIORIDAD: a) inversión agrícola en rubros de exportación; b) autoabastecimiento económico, y sin subsidios de centros urbanos y de producción; c) creación de centros rurales de producción agroindustrial, a fin de evitar la migración a las ciudades y el recargo en infraestructura social. TERCERA PRIORIDAD: a) inversión en infraestructura atada al proceso productivo (energía, transporte y almacenamiento); b) dichas inversiones conducirían a obras civiles que absorberían preferentemente la mano de obra desplazada por el cambio tecnológico y rehabilitación de industrias existentes o que no ha podido ser absorbida por las nuevas inversiones industriales. CUARTA PRIORIDAD: a) inversión en infraestructura social canalizada casi exclusivamente a salud y educación; b) dichos sectores deberán de ser reestructurados para responder fundamentalmente a los requerimientos de los sectores productivos; c) inversión en el mantenimiento de unidades de vivienda, incluyendo —cuando eminentemente necesario— esquemas de rehabilitación urbana.

5. El esquema anterior —para ser válido— necesita estar acompañado de una planificación de la población a fin de limitar el cre-

cimiento descontrolado de ésta y buscar la utilización óptima de la fuerza laboral existente.

Sin lugar a duda, gran parte de la anterior proposición no es nueva y como tal ya ha sido sujeta a controversia. Para algunos su adopción significa la necesidad de instalar un régimen “estaliniano”, para otros es una típica argumentación reaccionaria y antilaboral. Pero si logramos escapar a algunos esquemas rígidos, podemos visualizarla primero, como una derivación racional de la interrelación tecnología-desarrollo económico; segundo, como una estrategia de desarrollo que logra incorporar la tecnología como factor motriz pero que al mismo tiempo sienta las condiciones para que ésta sea utilizada en una manera integral y efectiva, y tercero, como un conjunto de metas —relacionadas en un esquema de estrategia— frente a las cuales se puede comenzar a medir el desarrollo.

Debemos reconocer sin embargo que, los objetivos de la ya mencionada proposición conducen a un desarrollo cuantitativo y descuidan los aspectos cualitativos de un nuevo diseño social. Esto parecería ser una omisión grave en vista de haber señalado anteriormente la necesidad de incluir en dicho diseño los aspectos correctivos (ej. conservación del medio ambiental, etcétera). Es necesario señalar que dicha omisión es intencional pues parte de nuestra proposición reside en la premisa que únicamente teniendo control efectivo del proceso de desarrollo tecnológico y económico un país —o un grupo de países (léase Grupo Andino)— puede negociar con firmeza su participación en un nuevo diseño social que sin lugar a duda será producto de un consenso universal (léase Conferencia de Naciones Unidas para el Medio Ambiental). Por lo tanto, es prematuro y casi bizantino preocuparse de estos aspectos mientras aún seamos incapaces de forjar cuantitativamente un mejor futuro. De todas maneras es inevitable que la tecnología a ser desarrollada en los centros de innovación, gran parte de la cual será implantada en los países en desarrollo, ya contemplará correcciones a los aspectos más negativos del crecimiento desenfrenado (léase control de emisiones atmosféricas contaminantes).

B. Algunos aspectos de política tecnológica

El delineamiento de una política de fomento tecnológico para los países del Grupo Andino, la cual permita cumplir con las metas originadas en la anterior proposición, es una tarea muy compleja y tiene que ser función de la medida en la cual los países acepten incorporar la tecnología en sus esquemas de desarrollo. El tema en sí será desarrollado en escrito aparte. Sin embargo, para los efectos de ilus-

tración podríamos mencionar ciertos conceptos y tareas básicas que tienen que aplicarse.

1. Es necesario modificar la opinión tradicional que se tiene del desarrollo tecnológico en países en desarrollo. Ésta propone que el acceso que tienen dichos países a la tecnología es a través de la importación de equipos y procesos que "incorporan" tecnología, y la utilización de canales de transferencia como la asistencia técnica internacional, las patentes, licencias, franquicias, etcétera; que las tareas de investigación realizables por estos países deben concentrarse fundamentalmente en: 1) la recolección de información sobre recursos naturales; 2) la planificación de la mejor manera de explotarlos; y 3) en el desarrollo de mejores métodos para el procesamiento de las materias primas locales.

2. Un nuevo planteamiento tiene que partir de la aceptación que los países del Grupo Andino aún dependen de la transferencia de tecnología operativa —es decir— no tienen capacidad ni suficiente demanda para generar grandes innovaciones ("break-throughs"). Sin embargo, esto no quiere decir que tengan que estar relegados al papel que se les asigna en la segunda parte del anterior párrafo. Existe un amplio campo de investigación tecnológica relacionada con la adaptación de las tecnologías importadas y con aquellos campos en los cuales los grandes centros de innovación no tienen interés o no logran cubrirlos adecuadamente.

3. Por lo tanto, el desarrollo tecnológico en dichos países es prácticamente indivisible dentro de la relación estrategia-adaptación-innovación y requiere también un enfoque integral en lo que respecta a la organización de tareas de investigación. Es decir, que la misma base tiene que sostener las actividades de óptima transferencia, adaptación y eventual innovación.

4. A nivel nacional es necesario cumplir dos tareas básicas como punto de partida de una política: primero, determinar (para su eliminación) todas las actividades de investigación en ciencia y tecnología que no están ligadas directamente con el proceso productivo, que no sirven de base para otras que eventualmente lo estén, o que no tengan un valor estratégico, medido en términos estrictamente realistas. Segundo, en todas las investigaciones restantes eliminar duplicación de esfuerzos entre entidades de gobierno y universidades y entre diferentes departamentos de los anteriores y finalmente entre organismos de los mismos países.

5. La asignación de nuevos recursos para la investigación tecnológica deberá hacerse delimitando, en la manera más clara posible, los

resultados económicos de dicha investigación así como los límites financieros y de tiempo de los proyectos específicos.

6. A nivel de Grupo Andino sería conveniente establecer un mecanismo capaz de cumplir las siguientes tareas:

- a) fijar los requerimientos tecnológicos de la sub-región;
- b) recoger información sobre corrientes de innovación tecnológica en los países desarrollados, a fin de determinar innovaciones que eventualmente sean de interés para usuarios de la sub-región o campos de investigación que no estén siendo cubiertos y en los cuales se podría justificar investigaciones dentro de la subregión;
- c) recoger información sobre alternativas tecnológicas incorporadas en procesos de producción a ser utilizados en los programas de inversión del Grupo;
- d) comprar y difundir tecnología (licencias, patentes, etcétera) que sea de interés a más de un usuario para nuevas plantas o para mejorar sus sistemas productivos existentes;
- e) participar con las firmas consultoras en el diseño de nuevas plantas a escala sub-regional o inclusive, de la sub-región a escala de un mercado más amplio aún;
- f) investigar qué parte de los equipos provenientes de la nueva inversión industrial puede ser manufacturada en los países miembros.

C. Conclusiones

1. La tecnología se ha convertido en la fuerza motriz del crecimiento económico.

2. El desarrollo tecnológico es un fenómeno fundamentalmente económico y por lo tanto tiene que estar ligado a una estrategia de desarrollo y no superimpuesto a ésta.

3. Por lo general el proceso innovativo y de desarrollo tecnológico conduce a un uso cada vez más intensivo de capital.

4. Una estrategia de desarrollo que contemple el desarrollo tecnológico como factor importante de crecimiento económico tiene que estar basada en que los aumentos en producto deriven en altas tasas de acumulación de capital.

5. A corto plazo esto implica una asignación de recursos no siempre compatible con la atención simultánea de todos los factores; aunque de ninguna manera significa que la meta eventual deja de ser el hombre y su más amplio bienestar integral. Simplemente nos dice que para lograrlo alguien tiene que sacrificarse.

6. Dicha estrategia tiene que estar acompañada de una voluntad política de toma de decisiones no siempre muy populares. Es por esto que creemos que al plantear el tema del desarrollo tecnológico también estamos planteando la necesidad de abandonar un caduco estilo político que al rehusar decisiones que trasciendan la sobrevivencia política del momento mantiene al pueblo estancado en su miseria otorgándole paliativos de vivienda y servicios sociales básicos.

7. La relación del desarrollo tecnológico con la integración latinoamericana tiene que plantearse dentro de un marco igualmente conducente a la toma de decisiones por encima de los criterios mezquinos y chauvinistas de soberanía. Parecería que lo más auspicioso en este sentido es el Grupo Andino. En este contexto existirían dos tareas fundamentales: 1) acercamiento de los países en cuanto a la estrategia de desarrollo a seguir; 2) ejecución de programas y proyectos de desarrollo tecnológico que trasciendan las posibilidades de ejecución por un solo país.

8. Antes de comenzar a discutir en un plano universal la creación de un medio óptimo y más humano en el cual se desenvuelva el hombre, es imprescindible que los países aludidos así como todos los países subdesarrollados sean capaces de tener un dominio más pleno de los instrumentos del desarrollo. La tecnología es la llave de ello y por eso tienen que moldearse estrategias de desarrollo que le permitan su amplio desenvolvimiento. Sin embargo, hasta poder alcanzar dicho dominio, es importante que la estrategia —por más severa que sea en las prioridades de asignación de recursos— nunca pierda de vista que la meta es beneficiar y enaltecer al hombre y no denigrarlo como instrumento de un mundo autómatas. De la imaginación con que se apliquen estos principios veremos ya un adelanto hacia un mundo mejor.

Septiembre de 1972