

## LA INSTITUCIONALIZACIÓN PARA LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN AMÉRICA LATINA: OPCIONES Y PERSPECTIVAS \*

LEONEL CORONA \*\*

### 1. INTRODUCCIÓN

En recientes foros sobre la estructura institucional de la política científica en América Latina se han presentado distintos puntos de vista sobre el rol y alternativas de institucionalización para América Latina. Dichas opiniones oscilan entre las que consideran agotado el modelo de los organismos de política, de ciencia y tecnología y los que se orientan a aprovechar la estructura existente y la experiencia acumulada.<sup>1</sup>

\* Este artículo está basado en una ponencia preliminar presentada por el autor en el "Simposio Latinoamericano de Política Científica y Tecnológica", realizado en Río de Janeiro del 31 de marzo al 4 de abril de 1986. El contenido de este artículo forma parte de los avances del proyecto de investigación "Prospectiva Tecnológica para América Latina (TEPLA)".

\*\* Coordinador del Seminario de Economía Política de la Ciencia y la Tecnología (SEPCYT), DEFFE/UNAM.

Coordinador del grupo mexicano de investigación del proyecto "Prospectiva Tecnológica para América Latina", de la Universidad de Naciones Unidas (UNU).

<sup>1</sup> Las opiniones oscilan entre las que consideran agotado el modelo de los Consejos: Moya, Alejandro "El modelo de los Consejos en cuanto fueron solamente expresiones de la oferta, quedó agotado" OEA.

—Mientras que una opinión menos crítica señala: "El modelo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en México *no* está agotado lo que sucede es que se ha transformado... trabajando en este momento predominante por el lado de la demanda" (Daniel Resendiz, Secretario General, CONACYT, México).

—O bien son pasos intermedios hacia un Ministerio: "El Ministerio no elimina al Consejo en el proyecto nuestro (Venezuela), lo que se requiere es que la parte bondadosa se preserve... (el) nuevo Ministerio es para el ordenamiento sectorial... desde el punto de vista operativo, de gestión, de coordinación de acción presupuestaria, ese es realmente el modelo que intentamos poner en marcha (Ernesto Palacios Pru, Presidente del CONICIT).

La elaboración de criterios para el diseño institucional depende del tipo de futuro que deseamos para América Latina. De aquí se hace necesario partir de los posibles escenarios socioeconómicos para orientar una estrategia científica y tecnológica (cap. 2).

La saturación del proceso de institucionalización de la política científica y tecnológica está relacionado con las concepciones prevalecientes en la región. Un paso previo para gestar una nueva conceptualización es el balance de las ideas que han venido impulsando la estrategia institucional: por un lado la concepción neoclásica, sistémica y evolucionista, y por otro las que proponen cambios sociales, desde una *tecnología apropiada, de liberación* o para el *cambio social* (cap. 3).

Se caracteriza y explica el surgimiento de los órganos de política científica y tecnológica a partir de un diagnóstico sobre las condiciones objetivas: antecedentes institucionales, influencia de los organismos internacionales, la modernización industrial en la etapa de apertura externa y la relación política de la comunidad científica y el Estado; y las condiciones subjetivas: la concepción dominante neoclásica-sistémica (cap. 4).

Por último, y con base en lo anterior, se proponen algunas líneas para una nueva propuesta institucional de política científica y tecnológica vinculada al escenario endógeno de cooperación regional (cap. 5).

## 2. ESCENARIOS SOCIOECONÓMICOS PARA AMÉRICA LATINA \*

Para definir el espacio de alternativa del desarrollo científico y tecnológico de América Latina en el caso de una salida capitalista a la crisis, se propone diferenciar cuatro escenarios socioeconómicos:

*Tendencial*, el cual lleva a situaciones de rupturas entre los países desarrollados o entre éstos y los subdesarrollados.

*Trasnacional*, basado en considerar una hegemonía compartida entre los principales bloques de países desarrollados.

*Endógeno*, plantea un desarrollo sustentado en los recursos internos

—O plantean otras alternativas: "En Paraguay en un futuro intentamos que la Secretaría de c y r gane una mayor cuota de decisión, . . . ya que si agregamos un organismo como un Consejo, nos llevaría a colisionar con otros intereses y competencias administrativas" (José Martino, Director del INTN). Citados en López Facal, J. (1985), p. 243, 244.

\* Este capítulo es un resumen de los escenarios presentados en Corona Leonel (1985), los cuales refieren los trabajos de Hurtado, A. "Escenarios socioeconómicos para América Latina", CEBRAP, agosto 1984.

y la utilización de la revolución científico-tecnológica acorde con las necesidades básicas de la población.

*Retroceso*, plantea una agudización de la crisis con destrucción de fuerzas productivas y capacidad de organización social que permite el resurgimiento de regímenes fascistas.

### 2.1. Tendencial

Las tendencias muestran la conformación de *zonas de influencia o zonas comerciales* protegidas alrededor de los polos hegemónicos de Estados Unidos, Europa y Japón, resultantes de la ruptura originada por la imposibilidad de concertar acuerdos principalmente financieros y tecnológicos. Esto se debe en gran parte a la persistencia norteamericana por el control y emisión del dólar como divisa internacional. Es posible también que se presenten algunos problemas con países deudores principalmente los latinoamericanos, que desencadenarían rupturas financieras a escala mundial.

El fortalecimiento de las zonas de influencia incrementa dentro de ellas la cooperación y transferencias tecnológicas; y hacia afuera, las barreras a los flujos tecnológicos alcanzan niveles de prohibición o control total con los países socialistas, en particular respecto a las tecnologías calificadas de estratégicas desde el punto de vista militar o económico.

La situación actual y las tendencias muestran una orientación a postergar los problemas, justificada por la expectativa de una recuperación económica. Ello aumenta el nivel de las contradicciones socioeconómicas, incrementando las posibilidades de rupturas y la gestación de condiciones para salidas opuestas, tales como:

1) Una solución internacional con mayor espacio para los capitales transnacionales. *Escenario Transnacional*.

2) El fortalecimiento de la cooperación sur-sur con un *Modelo Endógeno de Cooperación*; o bien,

3) La agudización de la crisis que empuja a un escenario de retroceso económico y social mundial, con distintos grados de destrucción, incluyendo la salida militar. *Escenario de Retroceso*.

### 2.2. Transnacional

Se supone que las economías desarrolladas logran en un periodo de

cinco años sentar las bases para iniciar en 1990 un crecimiento económico estable.

Estas bases se resumen en los siguientes puntos:

—Política monetaria concertada entre los países hegemónicos con una baja controlada de las tasas de interés.

—Creación de un equivalente general sobre la base de una concertación ponderada de divisas de los países industrializados. En ella también participan algunos países semindustrializados.

—Reestructuración de las deudas de los países del Tercer Mundo con base en su refinanciación vía incremento de activos en empresas deudoras: esto es cambiar deuda por propiedad.

—Refortalecimiento de organizaciones internacionales para orientar el movimiento de capitales internacionales y controlar el flujo especulativo.

Las características de las economías latinoamericanas con el desarrollo del capital transnacional depende de su grado de protección o de apertura. En general los países se situarán en una combinación entre sectores *abiertos* y *protegidos*, y los llamados de economía *informal*.

1) Los sectores abiertos con crecimiento hacia el exterior, impulsarían la dinámica económica. El sector exportador estaría compuesto por actividades primarias (minería, agropecuaria) o bien de productos de tecnología media (automóvil, química, maquinaria, materiales sintéticos, siderurgia, textil), e inclusive productos de alta tecnología (computadoras, electrónica, farmacéutica).

2) Los sectores protegidos están dirigidos hacia el mercado interno, y a la reproducción de la fuerza de trabajo, con menor productividad respecto a la producción internacional, (agroindustria, alimentos, metalmeccánica).

3) Y por último, es de esperarse un aumento del llamado sector *informal* (industria artesanal, servicios, comercio), resultado de la imposibilidad del sistema productivo para generar empleos suficientes.

### 2.3. Retroceso

La humanidad se encuentra en un *equilibrio inestable* que depende de igualar militarmente la capacidad destructiva entre los EU y la URSS. Las probabilidades de que se rompa dicho equilibrio, tienen razones

militares, las cuales reflejan de alguna manera las bases económicas que lo sustentan.

El desencadenamiento de una guerra nuclear, resultado de la capacidad destructiva alcanzada por primera vez en la historia humana, hace factible la posibilidad de su propia desaparición en el planeta. Aunque no consideramos este escenario holocáustico, nos encontramos ante un panorama de guerras no declaradas y el surgimiento de conflictos y violencia subterránea, drogadicción, terrorismo y piratería, que se desenvuelven al margen de los marcos institucionales, que de aumentar su frecuencia podría afectar negativamente las reglas de lo *establecido*.

El proceso de deterioro ha engrosado las filas de los grupos marginales de la sociedad, por la desocupación y el subempleo creciente. Los niveles de ingreso de la clase media disminuyen por las políticas recesivas, pregonadas y de hecho aplicadas por el FMI a los países deudores latinoamericanos. Esta condición si se suma al fracaso de soluciones social-demócratas para promover un ambiente adecuado al gran capital, es decir, dado un ambiente de situaciones de *anarquía* social y el ascenso de los movimientos de masas, aumentarían las probabilidades de gobiernos fascistas en América Latina. Sin embargo, ya construido el fascismo la "base social, es la pequeña burguesía en crisis de proletarización".<sup>2</sup>

Por tanto, el escenario de retroceso se corresponde con sistemas fascistas de gobierno donde se ejerce una dictadura de extrema derecha que vincula al Estado con los empresarios, y se ejerce una ideología nacionalista beligerante. Ello se corresponde con "la sustitución de las bases sociales del Estado por bases para militares".<sup>3</sup>

Aunque las tendencias democráticas en América Latina parecen disminuir las posibilidades fascistas

sería precipitado creer que el fascismo perdió todas sus posibilidades históricas: es una tendencia *activa* dentro del propio proceso de *integración* capitalista, una posibilidad que es producto del choque entre sus intereses opuestos.<sup>4</sup>

<sup>2</sup> Estas condiciones son analizadas por Dos Santos Theotonio, en *Socialismo o fascismo. El nuevo carácter de la dependencia y el dilema latinoamericano*, Ed. Edicol. Tercera Edición, México, 1978, p. 306.

<sup>3</sup> González Casanova, P. *Las elecciones en México: Evolución y perspectivas*, Primera Edición 1985.

<sup>4</sup> Dos Santos, *op. cit.*, p. 306.

Las tecnologías modernas son utilizadas, principalmente por las empresas multinacionales, que pueden contar o no con participación del capital estatal y local. Por lo anterior, el sistema de investigación y desarrollo nacional aumenta sus vínculos y al mismo tiempo su subordinación a los centros mundiales productores de conocimientos, aunque fortalece su apoyo a la formación de recursos de alto nivel científico y tecnológico. El apoyo de tecnologías locales es esporádico y solamente en algunos sectores su vinculación es importante (construcción civil, medicina, agropecuaria, minería).

#### 2.4. *Endógeno de cooperación*

Este escenario esta en contradicción con el esquema de *zonas de influencia* ya que se basa en establecer mecanismos flexibles para, por un lado, captar las oportunidades en distintos mercados mundiales (Japón, Estados Unidos, CEE, África y del CAME), y por otro, apoyar la acumulación de capital local con tecnologías modernas, desarrollando su capacidad de innovación y adaptación a las condiciones locales. El sector dinámico lo constituye el consumo de *masas* latinoamericanas, de acuerdo con una concertación regional para fortalecer un *mercado común latinoamericano*.

En este escenario, se regula el sector externo de acuerdo con reglas ejercidas vía organismos latinoamericanos para las importaciones y exportaciones extraregionales.

Los *actores* que impulsan este escenario son empresarios nacionales medianos y pequeños con la participación de los Estados latinoamericanos. De acuerdo con sus condiciones, los pequeños países logran implantar empresas que atienden mercados de los grandes países latinoamericanos.

Aunque las probabilidades del escenario endógeno son bajas, es factible si se atienden cambios cualitativos en algunas variables básicas, a saber: <sup>5</sup>

<sup>5</sup> Estos análisis han sido elaborados en una primera versión por el autor en *Prospectiva en la economía política de la ciencia y la tecnología*, Guanajuato, febrero, 1984.

### 1) *Endeudamiento, finanzas e inversión*

En el plano financiero los países latinoamericanos parecen encontrarse en una situación sin salida. Siendo la región más endeudada del mundo (370 mil millones de dólares en 1984) de la cual el 75% está concentrada en 4 países: México, Brasil, Argentina y Venezuela, con alta participación de capitales privados (80% del total), lo que ha aumentado los compromisos de los créditos de corto y mediano plazo, a tasas de interés variable.

Para aumentar la capacidad de liquidez de divisas se han impuesto medidas recesivas por el FMI, y políticas de fomento a las exportaciones. Sin embargo, los resultados de las balanzas comerciales<sup>6</sup> han derivado más bien de las drásticas disminuciones de las importaciones, lo que al final de cuentas repercute en los mercados internacionales y afecta a los mismos países industrializados.<sup>7</sup> Esta política financiera, instrumentada por el FMI, se sostiene sobre el supuesto de una recuperación a corto plazo de la economía mundial. La situación privilegiada de la economía norteamericana, al no *auto inyectarse* las políticas recesivas pregonadas por el FMI, no podrá durar mucho tiempo, lo que provocaría probablemente una recesión generalizada. De darse, esta recesión aceleraría la bancarrota de muchas industrias, empresas y bancos, lo que permitiría una desvalorización masiva, facilitando la concentración y centralización de capitales.

Para enfrentar y paliar esta situación se propone acelerar en América Latina las soluciones financieras y las actividades de cooperación:

—Desarrollar mecanismos institucionales que permitan intercambiar las monedas de América Latina para facilitar el flujo de divisas con validez regional, resultado de potenciar los mercados de productos, trabajo y capitales. Esta situación de regionalización de las divisas se lleva a cabo también con otros países del Tercer Mundo de África y Asia en función de intercambio de mercados e inversiones conjuntas, fuera de la triangulación con los polos hegemónicos. El sistema financiero mundial, empieza a cotizar una moneda ponderada para la región

<sup>6</sup> México, Brasil y Argentina, exportaron en 1982 del orden de 50 mil millones de pesos e importaron 38 700. Recibieron préstamos por 11 mil y pagaron intereses por 26 400 millones de dólares.

<sup>7</sup> Los países latinoamericanos contribuyeron en mayor medida al deterioro de la balanza comercial de Estado Unidos entre 1981 y 1983, pues disminuyeron las importaciones de Estados Unidos en 21 mil millones de pesos, de las cuales México contribuyó en 12 mil millones, en dicho periodo (*Informe anual del Presidente de Estados Unidos, 1984*).

latinoamerican, pues se han ampliado la capacidad de flujos financieros y mejorado las condiciones de la carga de la deuda.

—Concertar vía los esquemas de cooperación regional (SELA, ALADI) una unidad contable que permita potenciar intercambios comerciales, ponderando de acuerdo con la participación comercial de los países de la región. La unidad contable (BOLA-Bolívar Latinoamericano), podría ser iniciada por un grupo de países (Argentina, México, Venezuela, Brasil, Perú y Colombia), al que se pudieran agregar otros posteriormente.

## 2) *Gestión de la difusión de los procesos de trabajo automatizados*

La implantación de industrias automatizadas en los países del Tercer Mundo responde hasta ahora, a situaciones estratégicas, por un lado del mercado internacional, y por otro, a ventajas como:

—Poca o nula resistencia obrera al cambio técnico, (ya que las nuevas instalaciones no requieren negociar con equipos de trabajo existentes).

—Menores requisitos ecológicos.

—Costo de energéticos subsidiados.

—Disminución de cargas fiscales.

Por lo anterior se plantea dosificar la difusión de la automatización en un periodo de 5 a 10 años, en la medida que los incrementos de productividad atiendan necesidades básicas y se puedan tomar medidas preventivas sobre el desempleo tecnológico, la conservación de ciertas actividades económicas estratégicas y los efectos ecológicos.

La estrategia consiste en crear una conciencia en los sindicatos obreros, grupos campesinos, trabajadores de servicios, de los efectos que provoca la difusión de la automatización, con el fin de que participen en los criterios para su selección e introducción, orientada de manera planificada a partir del Estado.

## 3) *Desarrollo científico y tecnológico regional*

En las próximas décadas se crean y fortalecen centros generadores de tecnologías y de conocimientos científicos de excelencia en los países hegemónicos. Se observa cierta especialización del trabajo científico,



principalmente en lo que respecta a producir instrumentos y equipos para la investigación y desarrollo.

Considerando lo anterior se propone incrementar, en un plazo de 15 años, la cooperación para fortalecer la infraestructura científica y tecnológica con financiamiento y recursos regionales, orientando la investigación a problemas con prioridad regional.

#### 4) *Autosuficiencia alimentaria (y sectores básicos)*

El modelo endógeno de cooperación latinoamericana requiere de un impulso selectivo de actividades económicas, las cuales varían de acuerdo con las condiciones productivas de los países. Sin embargo, un mínimo de actividades económicas comunes forman parte de dicho modelo.

Dentro de éstas, la autosuficiencia *alimentaria*, la *energía* y la producción selectiva de *maquinaria y equipo* tienen especial importancia. Respecto a los alimentos, si bien en términos globales se puede predecir un ligero excedente de producción agrícola latinoamericana,<sup>8</sup> este tiene desigual distribución, contándose con amplias capas de la población al nivel de subsistencia, e inclusive con grupos por abajo del mismo.

Por tanto la producción alimentaria se encaminaría con una política para mejorar la distribución del ingreso y especialmente en la población marginada urbana y rural.

Por otro lado, la introducción de la biotecnología se realizará de manera selectiva considerando que

no es posible lanzarse en el desarrollo simultáneo de todas las biotecnologías posibles dada la limitación en ciencia y tecnología, la falta de capital y la diversa disponibilidad en recursos natura-

<sup>8</sup> Las estimaciones de producción de alimentos, arrojan una estimación relativamente equilibrada en la producción alimentaria con un crecimiento del orden de casi tres veces, para el año 2000 respecto a la capacidad productiva de 1970; respecto a la producción de granos estos pasarían del orden de 100 millones de toneladas a 190 para el año 2000, es decir, un crecimiento de cerca del doble. (*Reporte Global 2000*, Barney, G. Vol. 11, p. 92). Esto se obtendría con rendimientos de la producción agrícola por hectárea, que se sitúan en 1980 entre 1.5 (Brasil) y el 2.5 (Colombia) toneladas por hectárea cultivada y que podría ser incrementada, básicamente con la *revolución verde*, sin llegar al tope de 5 toneladas por hectárea, (Banco Mundial 1984, p. 94), es decir, con un aumento del rendimiento del 50% de 1985 al año 2000 (*Reporte Global 2000*, Barney, G. Vol. 11, p. 79).

les y materias primas. Esta selección consideraría la utilización de la biotecnología para generar *subproductos de materias primas, agrícolas y de procesos agroindustriales*, pues se abre una época en que los países industrializados han comenzado a sustituir materias primas antes importadas, como en el caso de la in-soglucosa o jarabe de maíz y el aspartamo que reemplazan el azúcar de caña.<sup>9</sup>

En segundo lugar la disponibilidad de energía a nivel regional constituye una palanca de crecimiento económico, complementada con actividades de conservación energética. Se requiere incrementar los convenios de cooperación de los países exportadores de hidrocarburos (México, Venezuela y Ecuador) con los importadores; asimismo establecer un programa nuclear regional que aproveche los desarrollos tecnológicos de Argentina y Brasil, y de nuevas explotaciones energéticas (por ejemplo, las disponibilidades de carbón de Colombia).

Otro sector que complementaría el desarrollo industrial es el de maquinaria y equipo para la industria. Sin embargo esto tendrá que realizarse de manera selectiva considerando la complementariedad e integración productiva que permitirá cierta participación de países con poca infraestructura industrial.

### 5) *Patrón de consumo*

Las posibilidades de un desarrollo económico basado en la capacidad de producción interna implica cambios en el patrón de consumo imitativo. Por ello sería necesario elaborar políticas comerciales que permitan proteger y dinamizar el patrón de consumo. Por otro lado, los

<sup>9</sup> "Algunas biotécnicas podrían incidir fuertemente en el aumento de la producción agrícola. Por ejemplo, nuevas variedades más productivas y con mayor resistencia a plagas, a la sequía y a la salinidad, según sean las condiciones propias de cada país y región, podrán estar al alcance de los productores agrícolas en la medida que se implementen políticas gubernamentales e internacionales eficaces a este respecto.

Lo mismo podría decirse respecto a la producción pecuaria, ya sea ganado mayor o menor, donde el mejoramiento de razas será también acelerado por la aplicación de biotécnicas como también el control de enfermedades en base a nuevos productos farmacéuticos.

En el caso de la aplicación de biotécnicas a la agroindustria la situación es semejante pese a que los nuevos procedimientos industriales de fermentación y de conversión enzimática requieren a menudo inversiones cuantiosas.

Arroyo, Gonzálo. *El desarrollo de la biotecnología: desafíos para la agricultura y la agroindustria*, Mimeo, México, 1985, pp. 33-38.

sectores de exportación se ponderarían de acuerdo con su incidencia en el propio patrón de consumo basado en satisfactores masivos complementados con productos de industrias locales.

### 3. CONCEPCIONES PARA LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA \*

Las concepciones prevalecientes en el pensamiento latinoamericano podríamos ubicarlas, en una orientación *determinista* —es decir, aquellas que consideran que la tecnología permitiría resolver problemas de la sociedad sin tocar cambios estructurales de la misma—, o *voluntaristas*, es decir que los cambios sociales serían suficientes para poder satisfacer las necesidades básicas de la población.

Aunque no podríamos de manera estricta ubicar las corrientes latinoamericanas, se podrían agrupar de acuerdo con el énfasis hacia alguna de estas dos vertientes

A. En este orden de ideas dentro de la corriente determinista podríamos considerar las siguientes escuelas:

#### 1. Neoclásica

La concepción Neoclásica define el progreso tecnológico como un residuo, es decir corresponde, al crecimiento del producto que no se explica por el aumento de los factores (capital o trabajo), mediante una función en la que se establecen las relaciones del producto respecto a los insumos.

El cambio técnico ha sido incorporado en la teoría del desarrollo, tratándolo como variable exógena. Sin embargo, se han realizado algunos estudios tendientes a explicar los condicionantes y causas del cambio técnico en países semi-industrializados considerando una fase de *adquisición* y otra de *aprendizaje*, con el fin de desglosar los factores microeconómicos que afectan: a) la selección de la tecnología; b) la adecuación a circunstancias locales, y c) las adaptaciones durante su puesta en marcha. Durante el

\* Este capítulo está desarrollado con base en el trabajo: *Sistema de Investigación y Desarrollo en América Latina*. Análisis y perspectivas de los procesos de institucionalización. Avances de investigación del área de: Economía Política de la Ciencia y la Tecnología, Mimeo, enero de 1986, DEFFE, UNAM.

aprendizaje las adaptaciones tecnológicas generan una gradual consolidación de un sector doméstico de creación de conocimientos adaptativos que complementan el flujo de tecnología importada.<sup>10</sup>

El enfoque neoclásico ha permitido desglosar factores explicativos del cambio técnico, y explorar la efectividad de instrumentos y factores relacionados, que han orientado algunos aspectos de los procesos de institucionalización de la I y D.

El análisis de *demandas y ofertas* tecnológicas ha parcializado el fenómeno de los procesos de creación de conocimiento, justificado la constitución de algunos mecanismos, como la reciente moda de crear unidades para la *gestión tecnológica* que incluyen aspectos administrativos, jurídicos y organizacionales para la transferencia de tecnologías, tanto interna como a nivel internacional.

## 2. Evolucionismo estructuralista

En este enfoque se parte de la hipótesis de una correspondencia entre la forma de producir conocimiento y las *etapas* productivas. Así, en la industrialización se requieren instituciones tales como los laboratorios de I y D, el surgimiento de un nuevo tipo de proletariado con los científicos y técnicos, las nuevas formas de comercialización de la tecnología, incluyendo prácticas no legalizadas como el espionaje tecnológico, y la participación del Estado en la regulación tecnológica.

Esta forma evolucionista al ser trasladada a los países subdesarrollados lleva a detectar aparentes carencias estructurales sin jerarquizaciones y verificar sus obstáculos, limitaciones y especificidades históricas. Por ejemplo Sábato y Mackenzie (1982) señalan la importancia de producir paquetes tecnológicos, pero al no ubicar las razones estructurales para que no se produzcan en los países subdesarrollados, se pierde de vista la dominación colonial, mercantil y capitalista, las que han venido destruyendo capacidad productiva basada en conocimientos tradicionales.

Las políticas que se deducen de la visión evolucionista se orientan a copiar las estructuras institucionales para la ciencia y la tecnología de los países industrializados, a partir del diagnóstico de carencias, ge-

<sup>10</sup> Katz, Jorge (76), p. 15.

neradas al comparar la situación de los países subdesarrollados con los avances logrados en los países productores del conocimiento.

Si bien se acepta que existe una correlación entre el desarrollo de las fuerzas productivas y los requerimientos institucionales para la ciencia y la tecnología; es necesario reconocer que las formas de la institucionalización en los países subdesarrollados no tienen que ser similares a los desarrollados debido a que los objetivos y el uso del conocimiento son diferentes (principio de *finalidad*), las condiciones de avance y atraso no son independientes entre sí (condición de *dependencia*), y que se cuentan con opciones diferentes para el desarrollo de la capacidad científica y tecnológica (principio de *alternativas*).

### 3. Sistémica

Constituye la corriente dominante para la justificación del proceso de institucionalización de la planificación científica en América Latina.<sup>11</sup>

Desde los tres elementos del llamado triángulo de Sábato:<sup>12</sup> gobierno, infraestructura científico-tecnológica y estructura productiva se agregan agentes o diferencian los componentes y se caracterizan sus interrelaciones, dando por resultado un conjunto de esquemas que muestran una creciente complejización.

Su validez ha sido proporcionar una justificación ideológica para crear los *Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología* con altas expectativas sobre su impacto en el desarrollo económico, que mostraron con la crisis de los 80, sus límites originales: olvido de los condicionantes históricos para el desarrollo científico y tecnológico y las escasas posibilidades de una planificación de actividades de I y D que no están inmersas en el proceso productivo. Se privilegian los

aspectos formales otaxonómicos que tratan el tema en forma estática y que ponen énfasis en la planificación y en el diseño de sistemas funcionales sin tomar en cuenta el contexto histórico y las coyunturas políticas que de muchas maneras los afecta, se niega la posibilidad de enriquecer y replantear la teoría a partir de la realidad.<sup>13</sup>

<sup>11</sup> Entre los autores de la concepción sistémica estarían Sagasti, Francisco, Halty Máximo, Amadeo Eduardo, y en parte algunos trabajos de Sábato Jorge.

<sup>12</sup> Sábato y Botana (68).

<sup>13</sup> Ver, Corona y González (85).

De este enfoque se rescata, primero, la conveniencia de proponer un sistema de I y D como meta a ser alcanzada, aunque enfatizando sus contenidos es decir, los procesos internos de generación, innovación y difusión tecnológica, y dinamizar el rol cultural de la ciencia y la tecnología; segundo, prospectar sobre las posibilidades de institucionalización social de las actividades de I y D, en la cual el Estado juega un papel relevante y los alcances de la planificación participativa.

B. A diferencia del determinismo tecnológico, las corrientes voluntaristas establecen requisitos de cambios sociales previos para hacer viables proyectos tecnológicos acordes con el desarrollo socioeconómico. Dentro de las vertientes críticas podemos distinguir las siguientes:

#### 4. *Tecnologías apropiadas*

Las tecnologías apropiadas han tenido una gran diversidad de motivaciones conceptuales. Su amplia difusión se muestra en frecuentes acciones de cooperación internacional para el desarrollo, y en múltiples alternativas que se generan localmente en los países subdesarrollados.

Sus motivaciones son de corte neoclásico al justificarse con base en la relativa abundancia de los factores *trabajo* y *capital*, al señalar que las tecnologías intensivas en trabajo están más acordes con la situación de los países subdesarrollados. Otra línea de fundamentación la constituye el movimiento ecologista para generar tecnologías que pretenden conservar el medio ambiente en sí mismo.<sup>14</sup>

La concepción de tecnologías apropiadas tiene validez como solución local y temporal en situaciones específicas; ya que la sobrevivencia de estas tecnologías depende de su complementariedad con las tecnologías avanzadas y de sus posibilidades para satisfacer necesidades masivas de la población.

#### 5. *Tecnología para la liberación*

Esta concepción niega el uso de la tecnología como medio de dominación o explotación y se centra en su aspecto positivo al colocar al hom-

<sup>14</sup> Una visión diferente propuesta por Leff E., es integrar los recursos naturales y tecnológicos para la satisfacción de necesidades sociales.

bre en el centro del desarrollo, objetivo a ser alcanzado mediante el avance tecnológico, ya que éste es un elemento determinante de las formas culturales y por tanto un factor potencial para la construcción de una nueva sociedad.<sup>15</sup>

Actualmente, el monopolio de la producción científica en los países industrializados genera visiones que se presentan como universales, aunque no son las únicas, pues se dejan de lado otras posibilidades tecnológicas.

La propuesta central de Amilar Herrera es precisamente recuperar la tecnología como forma de expresión propia y convertirla en una expresión legítima, y dinámica de las aspiraciones y la capacidad creadora de la sociedad, y reorientar el desarrollo científico y tecnológico hacia la satisfacción de las necesidades nacionales. La única solución para los países en desarrollo es recuperar la tecnología como parte realmente integrante de su cultura.<sup>16</sup>

Para lograr lo anterior, se requiere provocar un cambio global en las estructuras que están en la raíz del atraso de la región, relacionando la capacidad de los modernos sistemas de I y D con los conocimientos de las sociedades tradicionales y reorientarlos a las demandas sociales mediante una participación activa en los procesos de generación tecnológica.

### C. La tecnología como variable estrategia en el cambio social.

Para diseñar una nueva concepción se propone tomar en cuenta:

- 1) Algunos aspectos de las corrientes anteriormente señaladas,
- 2) Considerar los cambios en las funciones del Estado para la Ciencia y la Tecnología, y
- 3) Ubicar la tecnología como una variable socioeconómica estratégica dentro de un proyecto nacional y latinoamericano.

Primero, en relación a las corrientes anteriores podemos rescatar lo siguiente:

—El enfoque neoclásico permite estimar, *a posteriori*, los efectos marginales de instrumentos de políticas científicas y tecnológicas; mientras que el enfoque evolucionista ofrece signos *a priori*, al aceptar que

<sup>15</sup> La tecnología como elemento liberador del hombre caracteriza el pensamiento latinoamericano. Uno de sus principales exponentes es Herrera, Amicar (73, 78, 79, 80 y 84).

<sup>16</sup> Ver, Corona y González (85).

existe un cierto grado de correlación entre el desarrollo institucional y el grado de complejidad alcanzado por la capacidad productiva. Estos signos están sesgados ya que las formas institucionales no son necesariamente iguales a las de los países industrializados. De aquí que es importante también diferenciar las propuestas de instrumentos e instituciones entre países pequeños y grandes de América Latina.

—El enfoque sistémico ofrece más bien metas que pueden ser alcanzadas con mayor probabilidad por los países grandes y a nivel regional en América Latina.

—Las tecnologías apropiadas revaloran conocimientos tradicionales sobre todo aquellos que corresponden mejor a condiciones culturales locales, por lo cual podrían rescatarse en la concepción de una tecnología para la liberación centrada en dinamizar una cultura propia.

En segundo lugar una nueva concepción atendería funciones del Estado respecto a la variable tecnológica de acuerdo con las siguientes actividades:

—Planificación del cambio tecnológico, que incluye las invenciones, innovaciones y su difusión;

—Administrar la disminución de la jornada de trabajo y organizar el tiempo libre;

—Participar vía organismos internacionales en la fijación de normas comerciales, de transferencias de información, y tecnologías, y en los flujos financieros y de trabajo.

En tercer lugar una concepción de la tecnología para el cambio se inscribe en un proyecto nacional de determinación política, económica y tecnológica que incluye la detección de *espacios tecnológicos estratégicos* para generar una capacidad científica y tecnológica selectiva. La nueva concepción partirá de promover socialmente una propuesta de integración de la tecnología a una nueva dinámica cultural latinoamericana con fines propios de crecimiento y acotamiento de la dependencia. Dicha concepción constituye el marco para diseñar y poner en funcionamiento instituciones flexibles que permitan gestar procesos de generación, adaptación y difusión de tecnologías, en un marco tendiente a integrar un sistema de I y D que incluya;

1) Una creciente cooperación financiera, productiva, tecnológica y científica en América Latina y,

2) Promover y desarrollar actitudes creativas en el trabajo en todos los niveles.

La adaptación de dicha concepción se vería favorecida por una co-



relación de fuerzas del Estado con el capital nacional y los movimientos populares para seleccionar y difundir *espacios tecnológicos* estratégicos a nivel regional y por países.

#### 4. ORIGEN Y DESARROLLO DE LOS ORGANISMOS DE POLÍTICA CIENTÍFICA TECNOLÓGICA

La creación de los organismos de política científica y tecnológica (OPCYT o *Consejos*) en América Latina sucede entre finales de los años 60 y la década de los 70.

Primero los organismos independientes, o propiamente *Consejos*, se concentran en cuatro años, de 1967 a 1970, en: Argentina (1968), Colombia (1968) Chile (1967), México (1970), Perú (1968) y Venezuela (1968); y, segundo entre 1974 y 1978, se crean en países más pequeños, siete unidades de ciencia y tecnología, las cuales dependen de organismos con funciones más amplias, (figura 1).

Para explicar la concentración de OPCYT's, en dichos periodos, se recogen de la literatura diferentes causales:<sup>17</sup>

los antecedentes institucionales, la influencia de los organismos internacionales, la modernización industrial en América Latina y la búsqueda de interlocución entre el Estado y la comunidad científica.

Sin embargo, es el conjunto de estos factores el que explica la creación de las OPCYT en América Latina. En efecto:

<sup>17</sup> La creación de los OPCYT en la literatura se refiere parcialmente a alguno de los causales propuestos. Por ejemplo, a) se centran en los organismos internacionales. En gran medida, ese interés de los gobiernos de la región para impulsar una base científica y tecnológica propia surge como *producto* de la acción de diversos organismos internacionales, tales como la UNESCO y la OEA, que durante la década de 1960 difundieron la idea de que mediante la creación de una infraestructura científica y tecnológica los países de América Latina estarían en posibilidades de alcanzar objetivos de desarrollo económico y social, en Casas Rosalba, *La Política de Ciencia y Tecnología a partir del cardenismo, 1935-1970*, Cap. 1. b) O bien, a explicar la creación de los OPCYT como resultado de una transferencia y *efecto de demostración* de los países centrales.

Los consejos son una creación de la teoría, más que el resultado natural del estado de desarrollo de las fuerzas productivas de nuestros países. Se construyen marcos teóricos basados en la experiencia de los países centrales, extrapolando linealmente aparatos conceptuales y suponiendo que la realidad se adaptaría progresivamente a los mismos.

Se consideró al Estado, eje de todo el proceso, como un ente meramente administrativo que debía también madurar hacia una mayor comprensión del papel potencial de la cyt. Amadeo Eduardo, 1978, p. 1447.

1) Los antecedentes institucionales más directos, es decir, organismos de fomento de la investigación científica ya constituídos en algunos países: <sup>18</sup>

México	1950	INIC	(Inst. Nal. de Inv. Científica).
Brasil	1951	GNPq	(Consejo Nal. de Pesquisas).
Argentina	1958	CONICET	(Consejo Nal. de Inv. Científicas y Técnicas).
Uruguay	1961	CONICYT	(Consejo Nal. de Inv. Científicas y Técnicas).

Los cuales cuentan a su vez con antecedentes más remotos como las Academias Científicas.

Las primeras fueron de Medicina fundadas durante el siglo XIX,<sup>19</sup> situación que se conjuga con el hecho de que entre 1900 y 1930 del orden de la mitad de los egresados universitarios son del área de medicina.<sup>20</sup> Otras Academias Científicas se fundaron en distintos momentos desde finales del siglo XIX hasta los años sesenta, en función del peso relativo de los científicos en la sociedad civil de sus países.

2) La influencia de los organismos internacionales.

UNESCO y OEA, se concentraron en promover la formulación de políticas científicas y tecnológicas nacionales como factor de desarrollo.<sup>21</sup>

<sup>18</sup> Brawemann J. y Novick, Silvia, *Estudios sobre el desarrollo científico y tecnológico*, OEA, núm. 38, (p. 6).

<sup>19</sup> Fundación de las Academias de Medicina en América Latina. 1822 Argentina, 1829 Brasil, 1854 Perú, 1864 México, 1890 Colombia, 1904 Venezuela, Sánchez Crespo, A. *Estudios sobre el desarrollo científico y tecnológico*, OEA, núm. 14, p. 6.

<sup>20</sup> Egresados en las Universidades en Argentina y Colombia.

Medicina y afines	50
Derecho	26
Contabilidad	2
Ingeniería	17
Agronomía	5
	100%

Estimaciones con base en Sánchez Crespo, A. *op. cit.*, OEA, núm. 14.

<sup>21</sup> Las acciones más relevantes fueron:

- 1963 Conferencia de los NU sobre la aplicación de la c y t, en beneficio de las regiones poco desarrolladas.
- 1965 CASTALA.
- 1968 Segunda reunión de CASTALA.
- 1969 Programa regional de desarrollo científico y tecnológico de la OEA (PRDCYT).
- 1970 Primer seminario metodológico sobre la planificación de política c y t. OEA, op. cit., núm. 38, pp. 7 y 8.

La reunión de CASTALA en 1965 recomendó metas que incidieron en los discursos y las acciones nacionales sobre política científica y tecnológica; a saber:

- i) Reconocer el papel de la c y t como parte integrante del desarrollo nacional.
- ii) Definir y adoptar una política científica explícita.
- iii) Establecer organismos nacionales para la formulación de la política.
- iv) Destinar gradualmente el 1% del producto a la c y t.
- v) Realizar un inventario del potencial científico.
- vi) Establecer la *carrera de investigador*.

Dos décadas después, éstas han sido parcialmente alcanzadas.

Estas dos condiciones adquieren sentido si consideramos la situación económica interna de los países de América Latina, la cual coincide con la etapa de *apertura externa* (fig. 1), y la necesidad de mecanismos políticos relacionados con la *comunidad científica*.

3) La creación de OPCYTS en América Latina responde a la necesidad de apoyar la etapa de modernización tecnológica que reclama la industrialización para la apertura externa de 1968 a 1975. Esta etapa se caracteriza por el incremento de la participación de las exportaciones manufactureras en América Latina que aumenta de 5% en los sesenta a 14% de las exportaciones totales en dicho periodo. Para 1972 las manufacturas representaban el 20% del total, y en países como México el 40%; de los cuales, la mitad corresponde a las Empresas Multinacionales.<sup>22</sup>

Los apoyos que generan los OPCYTS para esta modernización industrial se centraron en:

a) Programas de Becas, para la formación profesional técnica que demandan las EMN, las grandes empresas nacionales, y la modernización del aparato estatal. Asimismo la formación de alto nivel para el sector de educación superior y de investigación.

b) Promover y crear servicios de *información técnica*, y

c) Apoyar o administrar convenios y acciones *internacionales* en Ciencias y Tecnología.

4) La creación de los OPCYTS atiende a la búsqueda de mecanismos de interlocución y control político de grupos académicos de la llamada

<sup>22</sup> Estimaciones con base en *Indicadores económicos del Banco de México*, y en Newfarmer y O'Connor *Multinational Corporations in Brasil and Mexico: structural sources of economic and non economic power. Committee on Foreign Relations, us Senate 1975.*

*comunidad científica*, y a su participación en la elaboración de políticas y programas científicos y tecnológicos.<sup>23</sup>

A dichas causas objetivas se suma la gestación de una concepción *sistemática* para el desarrollo científico y tecnológico, que se inicia en el decenio de los sesenta.

5) La interpretación neoclásica de la ciencia y tecnología, se conjuga con las *bondades* de la concepción sistémica, para constituir el cuerpo del discurso justificativo en el proceso de creación y operación de OPCYTS.<sup>24</sup> Dichas *bondades* son paralelas a sus propias limitaciones:

—El enfoque de sistemas al no considerar las estructuras de poder, permitió introducir a los OPCYTS con una carta *neutral* de presentación que encubre la realidad de conflictos y duplicaciones de ámbitos con las instituciones existentes.

—Los sistemas científicos y tecnológicos se reducen a representaciones esquemáticas, los cuales dejan de lado los procesos históricos, las fuerzas y los intereses reales que están en el fondo de la dependencia tecnológica de América Latina. El costo de este voluntarismo es la generación de expectativas que no fueron alcanzadas en más de una década de operación de los OPCYTS.

—La conjugación de los requerimientos internos y externos encontró en la concepción sistémica el camino más corto para promover la institucionalización de una política científica y tecnológica en un marco contradictorio de dependencia tecnológica y subordinación científica.

En resumen las causas objetivas de la creación de los OPCYTS son:

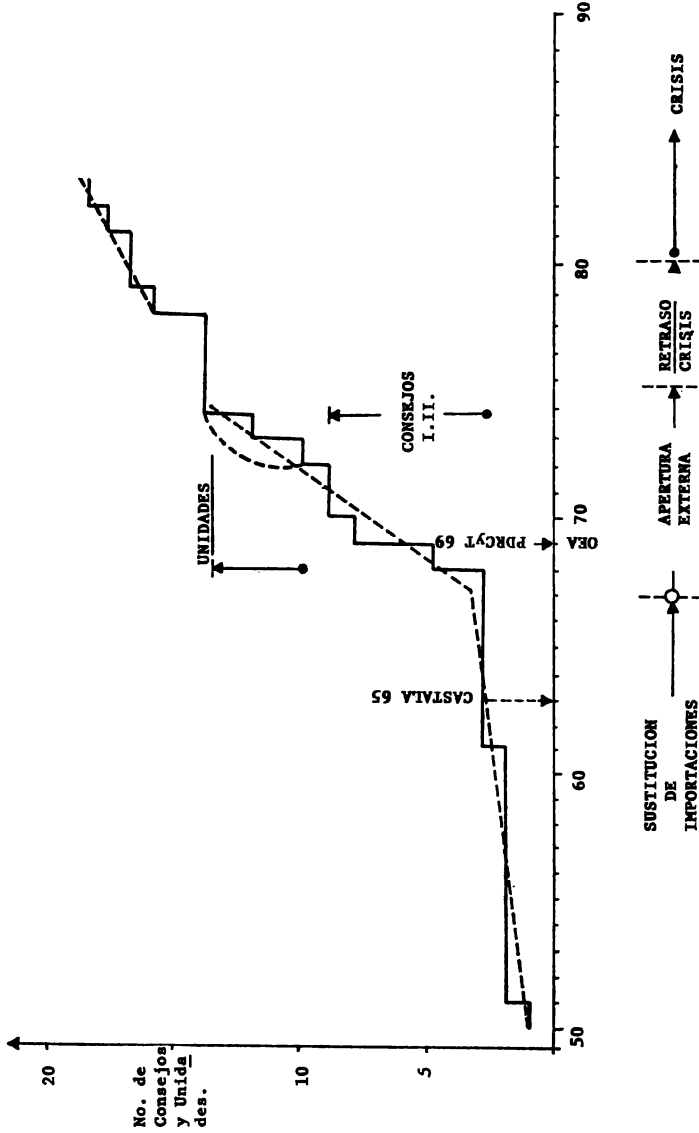
1) Los antecedentes institucionales para el fomento de la C y T; 2) la influencia de los organismos internacionales; 3) la modernización industrial, para apoyar la apertura externa; y 4) las relaciones políticas con la comunidad científica; se suma, 5) una conceptualización sistemática que se convierte en el aglomerante para impulsar los OPCYT con una carta armónica de neutralidad. De esta manera se ocultan las relaciones de poder, tanto de los intereses hegemónicos para la mo-

<sup>23</sup> La concepción latinoamericana sobre política científica y tecnológica, en la cual el enfoque de sistemas tuvo una influencia considerable Sagasti (83), p. 46.

<sup>24</sup> Las razones de la aplicación del enfoque sistémico las explica Sagasti en función de la necesidad de sistematizar el tema de la política científica y tecnológica en América Latina. En rigor, estos esfuerzos no consiguieron una aplicación del enfoque de sistemas, sino un intento de ordenar en forma sistemática los diferentes aspectos, factores e instituciones que intervienen en el proceso de desarrollo de la ciencia y la tecnología en América Latina. Sagasti (83), p. 29.

derización, como los mismos obstáculos, y se oscurecen las relaciones de subordinación científica y dependencia tecnológica, las cuales nuevamente se reproducen con o sin los *flamantes* OPCYTS.

FIG. 1. Creación de Consejos y Unidades de Política Científica y Tecnológica en América Latina



## 5. HACIA UNA NUEVA ESTRATEGIA INSTITUCIONAL DE POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Para generar una estrategia institucional se propone relacionar los escenarios socioeconómicos (capítulo 2) con las distintas concepciones científicas y tecnológicas.

Algunos de estos cruces resultan inviables. Así el escenario de *retroceso* se basa únicamente en una concepción neoclásica, en la cual los elementos de control son justificados a partir de un aparente dominio de los mecanismos de mercado. La concepción neoclásica resulta ser la más ecléctica pues se aplica también a los otros escenarios; en el *tendencial* se justifican las acciones liberalizadoras del comercio y capitales; para el *transnacional*, estas empresas buscan ampliar sus mercados a partir de la destrucción de barreras comerciales entre los países, e inclusive en el modelo *endógeno* la supuesta dotación relativa de factores, en la que la mano de obra es el factor más abundante en los países latinoamericanos, llevaría al extremo de utilizar tecnologías *tradicionales* y *adecuadas* de tipo artesanal, generándose un modelo inviable, cerrado de tipo autárquico.

Las concepciones evolucionista y sistémica<sup>25</sup> se corresponderían mejor para desarrollar el escenario transnacional. El Estado es el agente que permite crear las condiciones para el fomento de las actividades de investigación y desarrollo, crea los mecanismos financieros para interrelacionar las inversiones internas con las externas, e interviene en la regulación mediante "códigos tecnológicos" para proteger las *zonas de influencia*, definidas según el origen de las empresas transnacionales. Las características sistémicas del modelo endógeno, apoyan la creación de órganos centrales de planificación y fomento de la ciencia y la tec-

<sup>25</sup> Con base en este enfoque y de acuerdo con una visión evolucionista, el fomento de las actividades de I y D y las instituciones de políticas sustentan en cada país un proceso imitativo de instrumentos, mecanismos e instituciones según las etapas observadas en los países industrializados, los cuales configuran en parte un *escenario transnacional*.

Por ello no es casual que las posiciones evolucionistas estén presentes en funcionarios de los OPCYT:

—"Soy apegado definitivamente a las teorías Darwinistas y en ese sentido considero que la sociedad funciona en buena forma como un sistema Darwinista... , yo creo que el Darwinismo se puede considerar también para la descripción de algunos fenómenos sociales", (Asdrubal Flores).

—"Los Consejos han evolucionado cada uno por su cuenta... han pasado por una evolución Darwinista". Daniel Reséndiz. Citado en Lascal López (1985), pp. 246, 247 y 243, respectivamente.

nología, y otros agentes tecnológicos como centros de información, firmas de ingeniería, parques científicos, de acuerdo con una estructura copiada de los países centralizados. Sin embargo, las expectativas creadas para estas instituciones no se corresponden en muchos casos con las posibilidades reales.

El modelo de desarrollo institucional endógeno se sustenta en las concepciones de la tecnología para la liberación. En esta concepción los gérmenes de una nueva cultura son detectados y desarrollados a partir de los embriones que genera una sociedad informática, y una biosociedad. Así las nuevas tecnologías de la informática, de ser administradas de manera participativa y democrática, pueden llegar a constituir las bases para una sociedad descentralizada y pluralista, que impulse las actividades creativas del hombre. Las telecomunicaciones y la informática generan nuevas posibilidades para la comunicación social, aunque al mismo tiempo pueden llegar a ser utilizadas para el control y la opresión social.

Lo anterior nos lleva a redimensionar la concepción de la tecnología para la liberación, en la medida que lo importante es captar el movimiento contradictorio de las nuevas tecnologías: a la vez que generan nuevos caminos para el desarrollo individual y social del hombre, pueden ser medios para el retroceso, la dictadura y la opresión. Por tanto, dentro de una dinámica contradictoria se requiere ubicar a la tecnología *como variable estratégica hacia un modelo endógeno*. Es decir, ya sea que las tendencias y las nuevas situaciones confluyan hacia un escenario trasnacional, o inclusive las contradicciones se resuelvan vía situaciones de retroceso, es importante mantener los elementos mínimos para el cambio que ofrecen las nuevas tecnologías: Para estar en mejor posición de captar e impulsar los cambios deseables, se propone un *mínimo* de estrategias a seguir:

### *1. Generación de un sector de conocimientos*

Las experiencias históricas latinoamericanas muestran una permanente minimización de las capacidades de conocimientos tradicionales, por lo que es necesario promover mecanismos que permitan su revalorización tanto como elementos culturales, como soluciones técnicas a problemas sociales. Por otra parte, es necesario impulsar el conocimiento científico y tecnológico de avanzada de manera selectiva, mediante cri-

terios que tomen en cuenta las condiciones productivas del país y los espacios y oportunidades que genera la nueva división internacional del trabajo.

Un sector propio de conocimientos requiere de sus propios medios productivos y la formación de sus agentes del conocimiento. Para el caso de los conocimientos científicos, es importante desarrollar una capacidad productiva regional de instrumentos y equipo y sistematizar la formación de investigadores. En el caso de los conocimientos tradicionales, además de requerirse de estas actividades, es necesario detectar los agentes específicos que conservan los conocimientos tradicionales. Es deseable una interrelación entre los dos niveles para revalorar lo tradicional mediante la mezcla con tecnologías avanzadas.

## 2. Ciencia y tecnología parte integral de la planificación del Estado

Los planes que se han elaborado en América Latina señalan explícitamente la importancia de la ciencia y la tecnología para entender las necesidades básicas, han dejado de lado la planificación de las actividades relacionadas con los procesos de la creación tecnológica: la invención, la innovación y la difusión de tecnologías.

Por otro lado, es necesario que la planificación se corresponda con una integración sectorial en América Latina, por lo menos en tres niveles básicos:

—*Alimentos*, pues América Latina cuenta con importantes graneros (Argentina y Brasil), los cuales no son tomados en cuenta como reservas y abastecedores de otras regiones con menores niveles de producción de alimentos.

—*Energía*, cuyo balance latinoamericano está pendiente de llevar a cabo, en el cual se contarían los países exportadores de hidrocarburos (México, Venezuela y Ecuador), los yacimientos de carbón (Colombia) y las reservas de minerales radiactivos (Brasil).

—*Maquinaria y equipo*, América Latina requiere salir de su industrialización trunca, y planificar y construir, de manera selectiva, plantas productoras de maquinaria y equipo para los mercados regionales; en particular bienes de capital para la construcción, siderurgia, petróleo, textil y alimentos.



### 3. *Desarrollo de un sistema científico y tecnológico cooperativo para la integración regional*

Las tendencias nos muestran que los organismos de planificación alcanzan su nivel de saturación con la creación de Ministerios (Brasil en 1985, Costa Rica y Venezuela en 1986); sin embargo, en el caso más complejo que representa el Ministerio brasileño, muestra que su funcionamiento depende de su interrelación con un conjunto de instituciones nacionales y sectoriales para distintos aspectos de las actividades científicas y tecnológicas.

La solución más adecuada sería el desarrollo institucional a partir de la creación de mecanismos regionales de fomento de la planificación de la ciencia y la tecnología (COLCYT: Consejo Latinoamericano de Ciencia y Tecnología);<sup>26</sup> y en cada país construir instituciones tecnológicas de acuerdo con el tipo de actividades económicas y el tamaño de los países. Los aspectos a ser regulados regionalmente, van desde normas técnicas, patentes y marcas, formación de investigadores, construcción de equipo científico, centros de información, etcétera.

El desarrollo de las estrategias anteriores se corresponde mejor con un modelo endógeno de cooperación.

Hasta ahora las acciones que se han tomado para generar un sector de conocimientos, se ubican en lo que se denomina la infraestructura científica y tecnológica (política para la ciencia), sin considerar la dinámica de los procesos tecnológicos; así por ejemplo, dado que en América Latina la mayor parte de las actividades de investigación se concentran en investigación básica, se propone invertir la relación aumentándose el desarrollo tecnológico; este análisis *de la estructura* de la investigación entre básica, aplicada y desarrollo es virtual, pues el poco desarrollo tecnológico que se realiza no está de hecho relacionado con un proceso de creación de tecnologías; es decir, vinculado con las actividades de la investigación aplicada y aún menos con las de investigación básica. Por tanto la generación de un sector de conocimientos, si bien implica el desarrollo de una infraestructura (centros de investigación, firmas de ingeniería, universidades, unidades de gestión tecnológica, etcétera), lo más importante son las relaciones dinámicas de estos elementos, orientados al desarrollo tecnológico en áreas específicas.

<sup>26</sup> "En Argentina en 1984 se propuso la creación de una confederación de *OPCYT*". Leslie, Mc Tyre, en Lascano López (1985, p. 249).

La ciencia y la tecnología como parte integral de la planificación del Estado, significa la selección de áreas de investigación, en la cual distintos actores políticos participen de manera diversa para impulsarlos; por ejemplo, la participación de los órganos legislativos para reservar áreas tecnológicas estratégicas (informática en Brasil).

No menos importante es el tercer nivel, en el cual se parte de la hipótesis de que la posibilidad de *reservas tecnológicas* son factibles y tienen más posibilidades si son construidas sobre la base de una cooperación regional latinoamericana.

En resumen, los tres puntos de apoyo (sector de conocimientos, planificación de la ciencia y la tecnología y cooperación regional) deberán construirse en un paquete, cuya dinámica estará dada por actividades que abarquen los niveles financiero, mercantil, productivo y de investigación.

CUADRO 1. *Estrategia institucional para la ciencia y la tecnología*

<i>Concepción</i>	<i>Tendencial</i>	<i>Trasnacional</i>	<i>Escenarios</i>	<i>Retroceso</i>	<i>Endógeno</i>	
NEOCLASICA	El Estado se limita a crear condiciones para el desarrollo tecnológico, y algunos instrumentos y centros de I y D.	Liberalización del comercio y capitales externos.	Disminución de los presupuestos estatales para la educación, ciencia y tecnología. La I y D se realiza en ciertas empresas con tecnología avanzada.	Las ENM crean centros complementarios de I y D para el manejo de las nuevas tecnologías en los países subdesarrollados.	La cyr no forman parte de los planes económicos, aunque sí de los militares, represivos y de control.	Se apoyan las tecnologías tradicionales o <i>apropiadas</i> de tipo artesanal.
				Los nuevos medios de las telecomunicaciones son centralizadas para el <i>control social</i> .	Se pretende llegar a un modelo autárquico.	
				Se privatiza la educación superior y se amplía el sector de educación tecnológica.		
				Se desencadena una involución institucional.		
				Son los mecanismos de mercados los que determinan la subsistencia de algunas actividades de I y D.		
				Se incrementan los centros de información que difunden tecnologías del exterior, para suplir las carencias internas.		

<i>Concepción</i>	<i>Tendencial</i>	<i>Escenarios Trasnacional</i>	<i>Endógeno</i>
EVOLUCIONISTA	<p>El Estado interviene y promueve las actividades de I y D.</p> <p>Se incrementan los presupuestos de la educación la cyt.</p> <p>La planeación de la cyt se instala como mecanismo permanente de carácter participativo aunque con poca incidencia en las actividades de I y D.</p>	<p>Se promueven mecanismos financieros para inversiones conjuntas (<i>joint ventures</i>) en nuevas tecnologías con EMN.</p> <p>Las actividades de investigación se regulan dentro de zonas de influencia (EU, Japón, CEE).</p> <p>La tecnología constituye una variable central en la negociación internacional.</p> <p>Los <i>códigos tecnológicos</i> de conducta se aplican para regular los flujos dentro de las zonas de influencia, y frenarlos fuera de ellos.</p> <p>Las transferencias tecnológicas se constituyen en instrumento del flujo de excedente a favor de los EMN.</p>	<p>La cyt forman parte integral de la planificación del Estado; de acuerdo con los patrones institucionales de los países industrializados.</p> <p>Se promueve la creación de un sistema endógeno de cyt.</p> <p>Se desarrollan los agentes tecnológicos: centros de información, patentes, firmas de ingeniería y parques científicos.</p>
SISTÉMICA	<p>El Estado crea, regula y promueve las actividades de I y D.</p> <p>Los presupuestos de la educación, ciencia y tecnología se originan en las empresas, universidades y el Estado.</p> <p>Generación de expectativas de desarrollo tecnológico que no corresponden con las posibilidades reales.</p> <p>Los órganos centrales de planificación (ОРСУТ) actúan en sistemas de cyt inexistentes o en formación.</p>	<p>Los EMN constituyen las unidades demandantes de servicios de investigación y tecnologías. El sistema cyt tienen el propósito central de satisfacer estas demandas.</p> <p>El tiempo libre y el desempleo son medios para una nueva ola de comercialización con patrones y/o capitales internacionales. Se estandarizan los servicios de turismo y recreación (video).</p>	<p>El Estado fortalece los órganos centrales de planeación y fomento de la cyt. La gama de alternativas en los países va desde Unidades a Ministerios de cyt.</p>

<i>Concepción</i>	<i>Tendencial</i>	<i>Endógeno</i>
TECNOLOGÍA PARA LA LIBERACION.	<p>Los gérmenes de una nueva cultura se presentan como excepciones: sociedad informática, biosociedad.</p> <p>Estas excepciones chocan con las instituciones y con la cultura prevaleciente.</p>	<p>Las nuevas tecnologías de la informática son administradas de manera participativa.</p> <p>Se potencia la democratización social mediante las telecomunicaciones y la informática.</p> <p>La distribución social del tiempo libre se realiza por el Estado de manera democrática.</p> <p>El sector de conocimientos se convierte en una actividad económica a partir del Estado.</p> <p>La cooperación se convierte en un instrumento de integración regional.</p> <p><i>Generación del sector de conocimientos.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Revaloración de tecnologías tradicionales.</li> <li>. Capacidad para generar conocimiento científico y tecnológico de manera selectiva.</li> <li>. Capacidad productiva regional de instrumentos y equipo científico.</li> <li>. Formación de investigadores.</li> </ul> <p><i>cyt parte integral de la planificación del Estado.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Prioridades a las necesidades básicas.</li> <li>. Integración sectorial a nivel LA: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Alimentos</li> <li>— Energía</li> <li>— Máquinaria y equipo (selección).</li> </ul> </li> <li>. Planificación del cambio técnico: gestión de la automatización.</li> <li>. Administrar la jornada de trabajo y organizar el tiempo libre.</li> </ul> <p><i>Desarrollo de un sistema cyt cooperativo para la integración regional.</i></p> <p>Meta: sistema cyt Latinoamericano.</p> <p>Creación de mecanismos regionales de fomento y planificación de la cyt (COLCYT).</p> <p>Diferenciación de instrumentos tecnológicos según el tamaño de los países.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Gestión regional de normas técnicas.</li> <li>. Leyes de patentes y marcas regionales.</li> </ul>
TECNOLOGÍA COMO VARIABLE ESTRATÉGICA.		

## BIBLIOGRAFÍA

- Amadeo, Eduardo. "Las consejos nacionales de ciencia y tecnología en América Latina: éxitos y fracasos del primer decenio". *Comercio Exterior*, México, Vol. 28, núm. 12, diciembre 1978, pp. 1439-1447.
- Brawerman, Josette y Silvia Novick Se Senen González. *Los organismos centrales de política científica y tecnológica en América Latina*. Washington, DC, PRDCYT/ONU, 1980. 124 p. (Estudios sobre el desarrollo científico y tecnológico; núm. 38.)
- Biato, Francisco A. "Política industrial e planeamiento científico e tecnológico: experiencia brasileña", en: *U. Seminario metodológico sobre políticas y planificación científica*. Bogotá, OEA/COLCIENCIAS, 1984, pp. 89-102.
- Corona, Leonel. *La tecnología en el futuro de América Latina*. México, TEPLA/UNU, noviembre 1985, 36 p.
- Corona, Leonel. *Prospectiva en la economía política de la ciencia y la tecnología*. Guanajuato, febrero 1984, p.
- Corona Treviño, Leonel y González Rodríguez, Consuelo. *Hacia una prospectiva tecnológica latinoamericana*. México, SEPCY/UNAM, 1985, p. 43.
- Dos Santos, Theotonio. *Socialismo o fascismo: el nuevo carácter de la dependencia y el dilema latinoamericano*. México, Edicol, p. 197.
- González Casanova, P. *Las elecciones en México: evolución y perspectivas*. México, Siglo XXI, p. 1985.
- Herrera, Amilcar. *Ciencia y política en América Latina*. México, Siglo XXI, 1979, p. 206.
- . "La ciencia en el desarrollo de América Latina". *Comercio Exterior*, México, Vol. 30, núm. 12, diciembre 1980, pp. 1432-1441.
- . "La creación de tecnología como expresión cultural". *Comercio Exterior*, México, Vol. 23, núm. 10, octubre 1973, pp. 991-998.
- . "Las prospectivas científicas y tecnológicas y el futuro de América Latina: elementos para una metodología". *Problemas de Desarrollo*, México, Vol. 15, núm. 57, febrero-abril 1984, pp. 47-64.
- . "Tecnologías científicas y tradicionales en los países en desarrollo". *Comercio Exterior*, México, Vol. 28, núm. 12, diciembre 1978, pp. 1462-1476.
- Leff, Enrique. "Racionalidad acotecnológica y manejo integrado de recursos: hacia una sociedad neguentrónica". *Revista Interamericana de Planificación*. México, Vol. 18, núm. 69, marzo 1984, pp. 70-84.
- López Fascal, Javier (ed.) y Cragnolini, Alider (Comp.). *Materiales del seminario iberoamericano de política científica (Madrid: 24-27 de septiembre 1984)*. Madrid, CSIC/OEE, 1985, 289 p.
- Martínez N., Roberto. "Relaciones entre las metodológicas de planificación del desarrollo científico y tecnológico y los mecanismos institucionales", en: *V Seminario metodológico sobre política y planificación científico y tecnológica*. Bogotá, OEA/COLCIENCIAS, 1984, pp. 61-87.

- Primer Seminario sobre desarrollo científico y tecnológico de América Latina (Guatemala: 7-14 agosto 1974)*. Washington, PRDCYT/OEA, 1974, 126 p. (Estudios sobre el desarrollo científico y tecnológico, núm. 25).
- Reunión sobre las prioridades científico-tecnológicas y la planificación económica y social (Bogotá Colombia: 6-8 de abril, 1972)*. Washington, DC, PRDCYT/OEA, 1972, 84 p. (Estudios sobre el desarrollo científico y tecnológico, núm. 10).
- Ramos, Gerardo. "Experiencia nacional peruana en política y planificación científica y tecnológica", en: *V Seminario metodológico sobre políticas y planificación científica*. Bogotá, OEA/COLCIENCIAS, 1984, pp. 317-322.
- Sánchez Crespo, Alberto *Primer seminario metodológico sobre los estudios de base para la planificación de la ciencia y la tecnología* (Buenos Aires: 10-14, agosto, 1970). 2a. ed. corregida. Washington, PRDCYT/OEA, 1972, 68 p. (Estudios sobre el desarrollo científico y tecnológico, núm. 1).
- Sabato, Jorge A. y Natalio Botana. "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina", en: Jorge A. Sabato, comp. *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Buenos Aires, Paidor, 1975, pp. 143-154.
- Sánchez Crespo, Alberto. *Esbozo del desarrollo industrial de América Latina y sus principales implicaciones sobre el sistema científico y tecnológico*. Washington, DC, PRDCYT/OEA, 1972, 41 p. (Estudios sobre el desarrollo científico y tecnológico, núm. 14).
- Sagasti, Francisco y Araoz Alberto. *Estudios de los instrumentos de política científica y tecnológica en países de menor desarrollo*. Washington, PRDCYT/OEA, 1979, 88 p. (Estudios sobre el desarrollo científico y tecnológico, núm. 27).
- Sagasti, Francisco. *Hacia un' nuevo' enfoque para la planificación científica y tecnológica*. Washington, DC, PRDCYT/OEA, 1972, 36 p. (Estudios sobre el desarrollo científico y tecnológico, núm. 13).
- Segundo seminario metodológico sobre la planificación de la ciencia y la tecnología* (Bogotá: 3-15, abril 1972). Washington DC, PRDCYT/OEA, 1972, 86 p. (Estudios sobre el desarrollo científico y tecnológico, núm. 12).
- Sabato, J. y Mackenzie, M. *La producción de tecnología autónoma o transnacional*. México, ILET/Nueva Imagen, 1982, p.
- Sagasti, Francisco R. y otros. "Ciencia y tecnología en América Latina: balance y perspectivas". *Comercio Exterior*, México, Vol. 34, núm. 12, diciembre 1984, pp. 1163.
- Sagasti, Francisco. *La política científica y tecnológica en América Latina: un estudio del enfoque de sistemas*. México, el Colegio de México, 1983, p. 221. (Jornador, núm. 101).
- UNESCO. *Castalac II: Estadísticas sobre el personal científico y técnico y gastos para la investigación y el desarrollo experimental en América Latina y el Caribe* (Brasilia, Brasil: 20-26 agosto 1985). París, UNESCO, 1985, p. 119.