

Marcos Kaplan

La ciencia en la sociedad
y en la política

SEPTENTRIS 207

Secretaría de Educación Pública

Secretario

Víctor Bravo Ahuja

*Subsecretaría de Cultura Popular
y Educación Extraescolar*

Gonzalo Aguirre Beltrán

Dirección General de Divulgación

María del Carmen Millán

Subdirección de Divulgación

Roberto Suárez Argüello



Primera edición: 1975

© Secretaría de Educación Pública

SEP/SETENTAS: Sur 124, núm. 3006, México 13, D. F.

Dirección General de Divulgación

Impreso y hecho en México / Printed in Mexico

PALABRAS PRELIMINARES

EL PRESENTE volumen se inscribe en el cuadro de una estrategia personal de trabajo, perfilada desde ya hace muchos años atrás, y referida a la naturaleza y el papel, las formas y los procesos del poder político en las sociedades humanas y en los diferentes sistemas sociales. Esta preocupación, inspirada a la vez por motivaciones políticas y científicas, se ha ido concentrando cada vez más en el análisis de las relaciones entre las fuerzas y estructuras políticas, particularmente el Estado, y el desarrollo social de los países latinoamericanos, y se expresa en los trabajos del autor citados en la bibliografía de este libro. En la fase más reciente de mi trabajo, me sentí cada vez más interesado por la dimensión del mundo contemporáneo representada por el impacto de la revolución científica y técnica en las sociedades y en los sistemas políticos. Este interés me ha llevado a explorar las relaciones entre la ciencia y la técnica por una parte, y el poder político por la otra, con la intención de examinar las interacciones entre aquella instancia específica y los procesos de desarrollo sociopolítico de los países latinoamericanos.

Como siempre ocurre, el nuevo territorio en que me introduje se fue revelando más extenso, rico y complejo de lo que inicialmente había supuesto. La investigación esbozada inicialmente se ha ramificado en tres direcciones estrechamente interconectadas. En primer lugar, me vi obligado a revisar y relaborar el marco teórico y el esquema analítico para adecuarlo a la problemática tratada; este volumen representa la primera concreción *provisional* de tal intento. En segundo lugar, he debido intentar la consideración de los aspectos sociopolíticos de la revolución científica y tecnológica contemporánea, por una parte; y de las relaciones entre ciencia, sociedad y política en América Latina,

por la otra. Estas dos últimas áreas son objeto de otros dos libros actualmente en preparación.

Resulta altamente revelador de la situación en que se hallan en mi país, Argentina, el pensamiento crítico y la investigación científica social y políticamente comprometida, el hecho que la mayor parte de los estímulos y apoyos logrados por mi tarea hayan provenido sobre todo de instituciones y personas de otros países. Esta línea de trabajo, en efecto, se inició y se desarrolló ante todo en la Universidad de Chile, y en la Escuela de Ciencia Política de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO, Santiago de Chile). La Fundación Guggenheim y el Social Science Research Council de los Estados Unidos me permitieron continuar esta línea de trabajo con un apoyo otorgado sin el menor vestigio de condicionamiento o imposición. Al invitarme a participar en su III Seminario Metodológico sobre la Planificación de la Ciencia y la Tecnología en América Latina, realizado en Caracas del 6 al 10 de mayo de 1974, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Venezuela me indujo a revisar y relaborar las ideas contenidas en este libro. Finalmente, el libro aparece publicado por una editorial mexicana, es decir, de un país donde otros dos libros y muchos artículos míos han sido ya publicados anteriormente. En los medios políticos, intelectuales y científicos de la Argentina, y en muchos de sus integrantes —con algunas memorables pero aisladas excepciones—, mi tarea ha encontrado por el contrario una reacción que combina, en diversas proporciones, la indiferencia, el silencio deliberado, la hostilidad y la discriminación macartista. Es obvio que ello no representa un caso aislado, y que mi situación ha sido y sigue siendo la de muchos intelectuales, científicos y artistas argentinos. La interminable retórica ritual desplegada por todos los medios oficiales de la Argentina, sobre la necesidad de retener, expandir y utilizar los recursos humanos en beneficio del pueblo y del país, va acompañada de prácticas concretas que sistemáticamente promueven el exilio interno y la migración hacia afuera de intelectuales, científicos, técnicos y artistas.

A riesgo de incurrir en una larga serie de omisiones injustas, recuerdo con gratitud el interés, la simpatía y el apoyo que mi trabajo ha encontrado en personas, instituciones y publicaciones de México: Víctor Urquidí, Miguel Wionczek, Rodolfo Stavenhagen, Enrique Florescano, Francisco Javier Alejo, Fernando Carmona; El Colegio de México; las revistas *El Trimestre Económico*, *Foro Internacional*, *Comercio Exterior*, *Problemas del Desarrollo*. Idéntica gratitud expreso al ingeniero Enrique Oteiza, secretario ejecutivo del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, de cuya Comisión de Ciencia, Tecnología y Desarrollo soy secretario.

Dedico este libro a mis hijas
Mariana y Luciana

M. K.

I. EL ENFOQUE ADOPTADO

CUALQUIER intento de análisis y evaluación del desarrollo científico y tecnológico, y de lo que pretende ser o es la política científica en un país y en un sistema determinados, así como cualquier tentativa seria de formulación de estrategias alternativas, requieren la adopción de un *enfoque integrado* para el examen crítico de las relaciones entre la ciencia y la tecnología, la historia y la sociedad, y el poder político. Exigen asimismo, en mi opinión, el descarte de un *enfoque tradicional y convencional*, caracterizable como *restrictivo, formalista y estático*, y la adopción de *otro enfoque, totalizador, concreto y dinámico*.¹

El *enfoque restrictivo, formalista y estático*, capta la ciencia y la técnica, y la sociedad en cuyo seno ellas emergen y operan, por sus apariencias y por sus formas; como sistemas y subsistemas planos, parcelados, unidimensionales, que al mismo tiempo pueden ser sometidos a pseudo-totalizaciones. Este enfoque cumple además una fractura y plantea una oposición entre lo estático y lo dinámico. Ciencia, técnica, sociedad, política, son

¹ Para una discusión de los supuestos teóricos generales, ver: Henri Lefebvre, *Critique de la vie quotidienne*, tomo I y tomo II, L'Arche Editeur, París, 1958 y 1962; Henri Lefebvre, *Sociologie en Marx*, Presses Universitaires de France, París, 1966; Henri Lefebvre, *Au-delà du structuralisme*, Editions Anthropos, París, 1971; Georges Balandier, *Sens et puissance*, Presses Universitaires de France, París, 1971; Yves Barel, *La reproduction sociale-systèmes vivants invariance et changement*, Anthropos, París, 1973; Edgar Morin, *Le paradigme perdu: la nature humaine*, Aux Editions du Seuil, París, 1973; H. Gerth y C. Wright Mills, *Carácter y Estructura Social*, Editorial Paidós, Buenos Aires, 1963; C. Wright Mills, *La imaginación sociológica*, Fondo de Cultura Económica, México, 1961; Alvin Gouldner, *La crisis de la sociología occidental*, Amorrortu, Buenos Aires, 1973; Robert W. Friedrichs, *A Sociology of Sociology*, The Free Press, Nueva York, 1970; *Ideology in Social Science-Readings in Critical Social Theory*, edited by Robin Blackburn, Vintage Books, Nueva York, 1973.

percibidas en la atemporalidad o en la intemporalidad, en la permanencia, en la continuidad automática, en la mera reproducción a través del tiempo.

Alternativamente, adopto e intento utilizar un *enfoque totalizador, concreto y dinámico*, cuyo perfil surge de las *premisas y caracteres siguientes*.

Las premisas y el perfil del enfoque

En primer lugar, ciencia y técnica, sociedad y política, deben ser captadas en su totalidad y en su especificidad, con sus características relacionales y dinámicas, en un movimiento determinado por la interacción entre actores, fuerzas, estructuras y procesos sociales. El análisis de un subsector o subsistema, para el caso la ciencia y la técnica, debe tener como marco de referencia la sociedad real específica, con sus rasgos captables en la acción; sus elementos y condiciones constituyentes de la existencia social; los lazos que esa sociedad mantiene con sus medioambientes (natural, internacional); las conexiones sociales y configuraciones culturales en que se funda, y sus interacciones; las prácticas de los agentes sociales que aseguran su funcionamiento; los dinamismos inherentes a esas relaciones y prácticas.

En segundo lugar, se restituye la importancia del elemento *tiempo*. No es admitido el corte entre estática y dinámica sociales, la oposición entre sincronía y diacronía. Se enfatiza la interacción entre estructura y organización, bajo el signo de la permanencia, por una parte, y procesos y transformaciones, bajo el signo del devenir histórico, por la otra. Ninguna sociedad conoce periodos muertos; nace del movimiento, se mantiene y cambia por él. Toda sociedad es un orden heterogéneo, plural, aproximativo, siempre en movimiento y en vías de hacerse y de determinar su sentido, y de deshacerse y transformarse, portadora de varias formas constitutivas posibles. Obra colectiva, siempre acabada, siempre a rehacer, su fórmula definitoria es y nunca deja de ser problemática. El tiempo está así presente en toda sociedad, y en su interior ella se sitúa. La realidad

social es el proceso histórico, sin finalidad predeterminada ni estación de llegada.

En tercer lugar, realidad y proceso, historia y sociedad, no existen fuera de los hombres, de sus necesidades, relaciones, actividades y obras. Son manifestaciones y concreciones cambiantes del devenir total del ser humano, de su producción y formación por sí mismo, a través de su acción sobre la naturaleza y de los lazos que establece con ella y con los demás hombres, a partir del trabajo —en el sentido más general y antropológico de la palabra—, de los actos, las actividades y las interacciones.

El hombre es un ser de *necesidades*. Estas constituyen el fundamento de toda actividad humana, que a su vez modifica aquéllas. *Necesidad-trabajo-goce*, constituyen un continuo, un fenómeno total, que reaparece en todos los aspectos y niveles de una sociedad. La historia se presenta desde este punto de vista como el proceso de crecimiento y desarrollo de las necesidades.

Lo decisivo son las totalidades vivientes en movimiento. Este contenido real comprende sin embargo *niveles y aspectos mutuamente implicados*. Se da *formas, equilibrios, regulaciones y autorregulaciones, retroacciones (feedbacks), funciones*. Se organiza en *estructuras y sistemas* de estabilidad provisoria, parte del devenir que las trabaja y modifica, pero que se mantienen en el tiempo, actúan y reaccionan, deben ser estudiadas en sí mismas. Las estructuras sociales son expresiones y formas cristalizadas de una realidad móvil, compleja y conflictual; de procesos integrados y movidos por contradicciones. El pensamiento humano, incluso el científico, busca la verdad por tanteos y aproximaciones. Las estructuras se presentan con apariencia engañosa, a través de representaciones (espontáneas o reflexionadas) de los individuos. Nunca deja de existir una brecha, un efecto de separación, entre la *sociedad oficial* y la *sociedad real*, que se manifiestan y originan por las prácticas de los actores sociales; y la segunda se halla siempre en situación de avance respecto a la primera. A la realidad visible se contraponen una lógica oculta. El análisis debe descubrir fuerzas, estructuras y procesos reales mediante el *trabajo teórico* (hipótesis, modelos,

etcétera) y la investigación empírica que lleven a la lógica interna, al funcionamiento real, al origen y evolución de los fenómenos investigados.

En otras palabras, el enfoque que se propone puede ser caracterizado como *histórico-estructural*, o *sistémico-dinámico*. Todo sistema social es visualizado como unidad compleja, conjunto de aspectos, niveles o instancias, cada uno con estructuras propias y eficacia específica, a la vez que constituyendo en conjunto una *matriz unitaria*, de acuerdo al tipo particular de articulación de los distintos aspectos y al predominio de uno de ellos. La existencia y la especificidad, la autonomía y la eficacia de cada uno de los niveles, dependen de su ubicación y de su función, de los otros niveles, y de su modo de articulación con ellos y con la unidad del conjunto. Resulta pertinente efectuar algunas breves precisiones sobre los conceptos utilizados.

Estructura, función, sistema

En cualquier sociedad, las *estructuras* y las *funciones* aparecen como *invariantes*; como partes del conjunto considerado que no cambian a través de los cambios de aquél, sino tan lentamente como para considerárselas constantes y estables.

Las *estructuras* son relaciones y proporciones entre diversos elementos que caracterizan un conjunto localizado en el tiempo y en el espacio, que se combinan de modo relativamente coherente y estabilizado, y varían más lentamente que otros elementos o combinaciones en un lapso determinado. Los elementos heterogéneos que componen un conjunto estructurado establecen relaciones de interdependencia e integración, y sólo toman pleno sentido los unos por los otros. La estructura es un conjunto unitario autónomo, con solidaridad interna y leyes propias. El modo de ser de cada elemento está condicionado por la estructura de conjunto y las leyes que la rigen.

Estructuras, subconjuntos, subsistemas, pueden tener una *función* dominante, pero al mismo tiempo satisfacer otras funciones, y ser así en mayor o menor grado multifuncionales. Las

funciones son invariantes en el conjunto de relaciones por las cuales las estructuras, subconjuntos o subsistemas contribuyen al mantenimiento del sistema total. Las funciones no son fijas: definen relaciones estables sólo en un tiempo limitado, y están sometidas a retroacciones o *feedbacks*. Son definidas a partir de la totalidad, influidas por los otros principios del sistema, especialmente por el grado de diferenciación y jerarquización. Las estructuras, los subconjuntos o subsistemas, los sistemas totales concretos, son abiertos y multifuncionales; la diferenciación perfecta equivaldría a la mecanización, al cierre y al estancamiento y muerte del sistema. Las funciones son definidas como relaciones entre subsistemas de niveles diferentes en una escala sistemática. Las funciones son siempre insumos provenientes de un nivel y aportados como contribución a otro. Solamente a la escala de la sociedad global pueden las funciones ser identificadas con subsistemas concretos.

La noción de *sistema* resulta de una división, por un acto intelectual, de la realidad en sistema y su medio ambiente, que incluye la influencia recíproca de sus respectivos cambios. Los hechos considerados son divididos y estudiados con referencia a un centro de interés ya fijado. El sistema se define por una lista de variables a considerar; lista modificable hasta que el conjunto llegue a presentar la particularización buscada. El sistema abarca el conjunto de componentes y de sus atributos y relaciones. Aparece así como una herramienta teórica, una estructura lógica que permite definir una sociedad y los fundamentos de su orden específico. Las relaciones se presentan como una propiedad del sistema ligada al principio de totalidad formalmente definido.

El *sistema* es definible como un conjunto o complejo coherente de estructuras internas a él, ligadas por relaciones relativamente estabilizadas. La sociedad es un gran sistema, una puesta en relación de subsistemas constitutivos de una totalidad de gran dimensión; un conjunto de subsistemas, estructuras, unidades y elementos. Las estructuras, subconjuntos o subsistemas se constituyen sobre la base de dos o más series de elementos, cada una definida por diferencias entre los componentes; series

que a su vez se interconectan e interactúan. Los elementos no son equivalentes; están en relación asimétrica; se ordenan en una jerarquía. Las diferencias, las desigualdades, las jerarquías, son precisamente las que crean el sistema, y rigen su continua composición, a través de un ordenamiento más o menos estable. El sistema se caracteriza así por la coherencia, la estabilidad relativa en el tiempo, la sincronización en el movimiento de los componentes, su homogeneidad y compatibilidad. Los ordenamientos son más o menos estables, pero no están fijos ni congelados; son portadores de tensiones, dinamismo, fenómenos espacio-temporales, acontecimientos que modifican y amenazan al sistema. La vulnerabilidad intrínseca de todo sistema exige y permite a las fuerzas operantes la conservación, o bien la modificación y el replanteo. El dinamismo es inherente a todo sistema social y a los componentes y principios estructurales que definen su formación.

Una distinción importante debe ser introducida entre el sistema como modo de producción, y el sistema como régimen o formación social. El modo de producción es concebido como una unidad o conjunto complejo de aspectos, niveles, instancias sociales, con estructuras propias y eficacia específica, y con predominio en última instancia de lo económico. Cada nivel es condición de existencia, de especificidad y de eficacia de los otros. La especificidad y la eficacia de cada instancia dependen de su ubicación y de su función en un tipo de relaciones de niveles en el interior de la unidad compleja global. El modo de producción es una combinación particular de aspectos o niveles, que aparecen así como instancias regionales del modo de producción. Los modos de producción se diferencian según el tipo de articulaciones y relaciones en un todo complejo con predominio de una instancia.

Lo económico y su predominio no tienen una naturaleza idéntica ni revisten las mismas formas en todo modo de producción. El predominio opera sólo en última instancia. Se refleja en todos los niveles y en el conjunto. Ese reflejo explica el ordenamiento de la unidad global, el tipo particular de articulación de los niveles e instancias en una matriz específica. La incidencia de

lo económico puede incluso contribuir decisivamente al desplazamiento del papel dominante hacia otro nivel o instancia.

Las diversas estructuras, aspectos, niveles e instancias tienen, en la estructura y en la dinámica totales, una especificidad y una lógica propias. Son distintas, pero ligadas. Asumen una independencia relativa que se combina con la influencia recíproca. Su interacción es incesante pero no mecánica. No existe determinación rígida, sino condicionamiento amplio y flexible. Sobre todas las estructuras influyen los rasgos peculiares del desarrollo histórico. Los elementos de un nivel aparecen en los otros. Los elementos de niveles diferentes se combinan en estructuras, subconjuntos o subsistemas, y en el sistema global.

Los modos de producción resultan de un conjunto de respuestas teóricas, abstractas y simples, para preguntas referidas a: ¿quién? (sujeto), ¿qué? (objeto), ¿para qué? (fin), ¿cómo? (procedimiento). No existen en la realidad en estado puro. Sólo desde este punto de vista puede hablarse de un modo de producción esclavista, feudal, capitalista, socialista, etc.

Por el contrario, el sistema como formación social o como régimen resulta de la determinación concreta y de la individualización histórica. Es una combinación particular de varios modos de producción, sólo teóricamente establecidos en su pureza. Combina aspectos, niveles, instancias, cada uno de ellos con autonomía relativa, historicidad propia, desarrollo desigual, desajustes recíprocos entre estructuras. Se caracteriza por la falta de coherencia plena, determinada por la presencia en el seno del conjunto de elementos o instancias de origen, épocas, estilos diferentes. Corresponde a respuestas históricas, y por lo tanto impuras y complejas, a las mismas cuestiones que el sistema concebido como modo de producción. Las formaciones o regímenes existieron y existen en la realidad. Son más complicadas que los sistemas identificados con modos de producción, más expuestas a carecer de coherencia en ciertos puntos. Tienen la concreción, la impureza, la complejidad, las maneras de organización y funcionamiento que se pueden percibir y conocer, y respecto de las cuales se puede operar prácticamente (feudalismo francés, capitalismo inglés, socialismo soviético, etc.).

El sistema como régimen o formación social es también una unidad compleja con predominio de una instancia. La matriz de un modo de producción determina el régimen o formación; lo específica en un tipo particular de articulación o de predominio, con desajustes.

Para el examen científico de un nivel, aspecto o instancia en un sistema concebido ya sea como modo de producción o como régimen o formación social, es necesario producir los conceptos o tipos teóricos de la instancia o nivel particular, de los modos de producción que coexisten y luchan en el sistema, y de la articulación de aquéllos y de sus principales instancias.

El análisis propio de las ciencias sociales debe pues enfocarse en formas, estructuras, sistemas, niveles de profundidad, considerados como estratos, aspectos, enfoques de la realidad, en interrelación e interacción, partes de una totalidad móvil que los desborda y que el esfuerzo científico debe restituir. En ningún momento puede perderse de vista el hecho que la realidad social es expresión de la totalidad de fuerzas y actividades humanas, de estructuras y procesos que ellas generan. Las estructuras sociales resumen la totalidad de los actores y procesos sociales, son definidas por éstos y a su vez los conforman y condicionan. El conjunto de actores, fuerzas, estructuras y procesos en una sociedad y en un periodo es captable y analizable en función de sus distintos aspectos y niveles. Antes de utilizar este marco teórico general para su aplicación al objeto específico de este trabajo, es imprescindible completar aquél con una somera consideración de los *aspectos dinámicos, de la problemática del cambio social.*

*El cambio social*²

Toda sociedad vive haciéndose, solicitada a la vez por *fuerzas de conservación y de cambio*, pero impulsada en última instancia

² Sobre cambio social, cfr. bibliografía citada en nota 1, y además Henri Lefebvre, *Le manifeste différentialiste*, Gallimard, París, 1970; H. Lefebvre, *La survie du capitalisme - La reproduction des rapports de production*, Anthropos, París, 1973.

por las segundas. La *dialéctica continuidad-discontinuidad* está presente en cualquier sociedad, que aparece así como creación permanente, dato al mismo tiempo que proyecto. La dimensión del cambio social puede ser considerada en *dos grandes aspectos: la génesis y problemática del cambio*, y su *tipología*.

Génesis y problemática del cambio

Las fuerzas y relaciones en el seno de una sociedad global crean tres tipos de problemas interconectados, que se vinculan con la génesis y la problemática del cambio. Ellos son: la presencia del tiempo y su relación con la heterogeneidad estructural; los actores sociales: la dinámica externa.

Presencia del tiempo y heterogeneidad estructural

El hecho ya señalado que toda sociedad está inscrita en el *tiempo*, y que éste se halla en el seno de toda sociedad, se relaciona con la *heterogeneidad estructural*. Los elementos, las configuraciones, los subsistemas constitutivos de una sociedad global, no tienen el mismo origen, la misma trayectoria ni la misma edad. En todo sistema social coexisten así fuerzas, relaciones, modos de producción distintos, sometidos todos de manera diferencial a los efectos del tiempo. La sociedad establece una jerarquía entre ellos, los sitúa en posiciones dominantes o subordinadas. Ello da a la sociedad sus caracteres específicos, pero no suprime las incompatibilidades que nacen de las diferencias de origen, edad y trayectoria. Se generan de este modo diferenciaciones, tensiones, puntos de ruptura, movimientos que provocan y manifiestan dinámicas diferenciadas, tendientes a imponer la conservación de su perfil tradicional, o bien una nueva distribución o combinación de los elementos componentes. El tiempo somete a la sociedad a diversas *coacciones*: en relación al pasado inmediato, al presente y al futuro.

La *coacción del pasado inmediato* se ejerce a través de los elementos heredados, de la tradición como condicionante, del suministro de la continuidad y de la definición previa del sistema actual. Toda sociedad, aun la más móvil, comporta mecanismos que permiten a la tradición y al conservatismo expresarse con eficacia (inercia de los lenguajes a que recurre la reflexión social; inercia relativa de los comportamientos y actitudes en las prácticas sociales; función segurizante de la tradición).

La *coacción del presente* es ejercida por los elementos recientes y actuales, y se manifiesta en el orden que prevalece, en la definición inmediata de la sociedad como manifestación y resultante de la práctica propia de los diversos actores sociales.

La *coacción del futuro* está dada por la presencia y la actividad de fuerzas y tendencias de desarrollo, y los elementos que aportan para definir y optar entre diversas posibilidades presentes en toda formación social, buscando la actualización de una configuración por venir.

La sociedad está simultáneamente ligada a estas tres historias, sin que pueda predecirse cuál se efectivizará y prevalecerá. Esta dialéctica se relaciona con la presencia de desigualdades sectoriales en cuanto al sentido, la intensidad y la rapidez de los cambios. Así, pueden distinguirse siempre: 1) Sectores más lentos, polos de freno, que mantienen y refuerzan los factores de continuidad (religión, cultura, ciertas ideologías). 2) Sectores más rápidos, polos motores, como estructuras determinantes en última instancia del cambio (ciencia y técnica, economía, gobierno y administración de los hombres y las cosas). 3) Sectores ubicados entre 1) y 2), sometidos a transformaciones inducidas por aquéllos.

De todo ello deriva un movimiento diferencial de los subsistemas constitutivos de la sociedad, que no se transforma en bloque; presenta continuidades y discontinuidades sociales; reproduce relaciones sociales y produce otras nuevas; combina la repetición y la diferenciación. La sociedad se presenta como sede de un enfrentamiento permanente entre factores y dinámicos constitutivos del mantenimiento y continuidad del orden, por una parte, y del cambio y el desorden modificatorio,

amenazantes y transformadores, por la otra; unos y otros en balance inestable. Los dinamismos y las coacciones en conjunción hacen que la sociedad sea portadora y objeto de un debate permanente; contribuyen a constituir y a manifestar su pluralidad; cuestionan la reproducción pura y la simple continuidad.

Los actores y las prácticas sociales

Los dinamismos se manifiestan por y a través de actores sociales, de sus prácticas, sus cálculos, sus opiniones, en el marco de la diversidad de relaciones, de estructuras y de situaciones en que aquéllos emergen, se insertan y operan. Algunas características propias de todo sistema contribuyen a determinar las exigencias y posibilidades de los actores: 1) La escasez de los recursos, de los productos y de los ingresos determina la competencia en la búsqueda de ventajas superiores y de una maximización de la propia situación, entre los grupos y los individuos. 2) Un sistema social no es un puro mecanismo. Exhibe una imperfecta correspondencia de estructuras y subsistemas constituyentes. Crea así para los actores una esfera variable de aproximación, de opción y de libertad. A ello se agrega la vigencia de normas y códigos que no son unívocos, se prestan al equívoco, al malentendido y a la maniobra, para reforzar y expandir el margen de imprecisión en la definición de las relaciones y prácticas sociales. 3) La multiplicación y la heterogeneidad de las instancias o niveles de ordenamiento de las relaciones sociales (hombres, cosas, símbolos), dan la posibilidad de jugar en ellas y entre ellas.

Los actores sociales (individuales y colectivos) tienen así un margen de acción que les permite ser no sólo pasivos sino activos, para obtener ventajas máximas, o para replantear su posición en la sociedad global. Pueden así interpretar, solicitar, usar y manipular, tratando de orientar según sus intereses y valores los sistemas de relaciones sociales en que participan. Intervienen en función de sus cálculos y estrategias. Recurren a la innovación y a la contestación. Operan sobre el sistema social, y

contribuyen a darle su carácter aproximativo y vulnerable. Oscilan permanentemente en un continuo entre las estrategias posibles, las adoptadas y las realmente efectivizadas.

Los actores son inseparables de sus *prácticas sociales*, que revelan las posiciones en que aquéllos se ubican y los ejes en que operan. Las prácticas constituyen categorías no rigurosamente separadas, sino interrelacionadas en un *continuo multidimensional* en el cual se pasa de una a otra por implicaciones sucesivas. El predominio de un tipo de práctica caracteriza la sociedad y su dinámica interna en un momento dado. Las prácticas pueden ser clasificadas según que los actores se ubiquen *dentro o fuera del orden existente*.

Las *prácticas dentro del orden* exhiben diversos grados, pudiendo distinguirse: 1) Actitudes y prácticas de conformismo, pasividad, sumisión. 2) Uso, para la ventaja máxima del actor, de normas que gobiernan los sistemas, y de situaciones para las que ellas se manifiestan en los límites del orden vigente. 3) Búsqueda de maximización de ventajas, con respeto aparente de las normas. 4) Cuestionamiento o impugnación del orden, tendiente a constituir un esbozo de contra-sociedad en el seno del sistema oficial. Las actitudes y prácticas *fuera del orden* tienden a identificarse con las tendencias revolucionarias.

La dinámica externa³

Las relaciones de exterioridad de una sociedad tienen consecuencias internas para ella. La *dinámica interna* se combina con

³ Sobre el papel de la dinámica externa, cfr.: Paul M. Sweezy, *Teoría del desarrollo capitalista*, Fondo de Cultura Económica, México, 1945; Paul A. Baran, *La economía política del crecimiento*, Fondo de Cultura Económica, México, 1959; Ernest Mandel, *Traité d'économie marxiste*, Julliard, París, 1962, tomo II, capítulos XII y XIII; Harry Magdoff, *The Age of Imperialism*, Monthly Review Press, 1969; Paolo Santi y otros, *Teoría marxista del imperialismo*, Cuadernos de Pasado y Presente, Buenos Aires, 1969; Samir Amin, *L'accumulation à l'échelle mondiale*, Anthropos, París, 1970; Samir Amin, *Le développement inégal*, Les éditions de minuit, París, 1973; Jacques Valier y otros, *Sur l'imperialisme*,

la *dinámica externa*, que ejerce efectos sobre la primera y puede volverse *dinámica de dominación*. Cualquier sociedad, como sistema dinámico, se sitúa en la totalidad de sus *medios*, incluso el más extendido: el *internacional*. Éste se presenta como espacio circundante, organizado y controlado, que proporciona el entorno; relaciona a la sociedad nacional de que se trate con otras sociedades globales; genera fuerzas que contribuyen a las continuas variaciones del ordenamiento sociopolítico interno.

Estas circunstancias exigen distinguir el cambio procedente del propio desarrollo del sistema nacional, de los cambios resultantes de la relación con el exterior y de los factores externos, rescatando la imbricación y la interacción entre ambas dinámicas. Exige también, sin embargo, no colocar un énfasis absoluto y excluyente en la dinámica externa. Las relaciones exteriores inciden en el desarrollo nacional interno, pero no son unilateralmente determinantes del mismo; aceleran o frenan, modifican o bloquean por un tiempo el proceso de transformación interna, pero nunca o muy rara vez pueden ser consideradas como agente provocador.

Como se verá luego más concretamente, no se niega el papel de la dinámica externa. La especificidad de una sociedad nacional y de sus principales subsistemas, deriva en efecto a la vez de su propia historia y de sus relaciones con las sociedades extranjeras y con el sistema internacional en su conjunto.

Estas últimas relaciones afectan los principales niveles de la realidad social interna. Provocan en el tiempo una diferenciación cada vez más acentuada entre las diferentes sociedades. La situación de dependencia externa puede constituir un sistema de referencia fundamental. Determina la totalidad que permite situar e interpretar las transformaciones parcelarias. Contribuye a un juego de fuerzas tendientes a la unificación homogenei-

Revue Critique de l'économie politique, París, julio-diciembre 1973; Irving Louis Horowitz, *Three Worlds of Development-The Theory and Practice of International Stratification*, Oxford University Press, Nueva York, 1966; Gunnar Myrdal, *The Challenge of World Poverty-A World Antipoverty Programme in Outline*, Pelican Books, 1971; Joseph Frankel, *International Politics, Conflict and Harmony*, Pelican Books, 1973.

zante de la sociedad nacional, a su constitución a imagen y semejanza de la sociedad externa en posición hegemónica o dominante. La dependencia externa produce efectos directos, indirectos y de retroacción, que pueden darse en términos de dominación, explotación, importación, demostración, imposición de modelos externos, sustitución y/o adición de elementos, apoyo a los actores y prácticas interiores. Puede desembocar en una situación estructural de pérdida de posibilidades de acción real sobre la propia historia, de desposesión y degradación en lo material y en lo espiritual que, a su vez, refuerzan la dependencia de las potencias internacionales y contribuyen al aumento de la brecha diferencial.

En sentido inverso, deben constatare los límites de la expansión de las relaciones internacionales de dominación-subordinación, emergentes a partir de cambios en el entorno internacional, y de cambios en el interior de las sociedades dominadas. La dominación colonizante no actúa en sentido único, y puede por el contrario estimular la emergencia de fuerzas que reivindican la emancipación, la especificidad, la voluntad de soluciones nacionales inéditas, la legitimidad y la consolidación de la autonomía y del pluralismo en el sistema internacional. Estas tendencias pueden a su vez proyectarse críticamente sobre las propias sociedades desarrolladas y hegemónicas.

Elementos para una tipología del cambio social

Para la formulación de una *tipología elemental del cambio social*, se tomará en cuenta la diferenciación entre cambio inherente al sistema y mutación del sistema. En relación a lo segundo, se hará referencia al concepto y a los caracteres de las mutaciones; a las distinciones entre reforma y revolución, y entre crecimiento y desarrollo, y al concepto de proyecto histórico.

Cambio inherente y mutaciones⁴

El concepto de *cambio inherente a todo sistema social* está ligado a las nociones de inmanencia, continuidad, realización. Las estructuras y los sistemas sociales sufren continuamente cambios inherentes a sus condiciones de existencia, composición, funcionamiento, reproducción, tendencia al incremento y al cumplimiento, realización de sus potencialidades de desarrollo. Ello se da a través de la diferenciación; la especialización; la creciente complejidad de fuerzas, estructuras y órganos que constituyen y hacen funcionar a la sociedad. Las fuerzas operantes en el seno de una sociedad nacional reproducen las relaciones que aseguran su permanencia y su ajuste dinámico, en un movimiento no destructurante sino sometido a estructuras.

Las *mutaciones* son definibles como una serie de cambios múltiples y acumulados, que afectan varias instancias de la sociedad global, de manera profunda y más o menos irreversible; incluso las crisis que resultan de estos cambios. Una mutación implica el paso de una estructura a otra, de un sistema de estructuras a otro; la emergencia de diferencias en relación a la mera reproducción estricta de las relaciones sociales básicas; el predominio de la ruptura sobre la persistencia de la identidad fundamental.

Una mutación no constituye una transformación súbita, total ni creadora de un corte visible y concientizado. Resulta de varios procesos que acumulan sus efectos. Afecta de manera variable diversas instancias sociales; provoca desigualdades sectoriales en los cambios, en su orientación, en su intensidad y en su rapidez. A ello se agrega el hecho que siempre existe un retraso en la percepción de los cambios. La mutación se enmascara en configuraciones latentes; es rechazada y reprimida

⁴ Cfr. bibliografía citada en notas 1 y 2, y además, *Sociologie des mutations, sous la direction de Georges Balandier*, Anthropos, París, 1970; *Los cambios sociales - Fuentes, tipos y consecuencias*, compilado y presentado por Amitai Etzioni y Eva Etzioni, Fondo de Cultura Económica, México, 1968; André Decoufflé, *Sociologie des révolutions*, Presses Universitaires de France, París, 1968; Jean Baechler, *Les phénomènes révolutionnaires*, Presses Universitaires de France, París, 1970.

por determinados grupos y sectores, y no inmediatamente captada y asumida por otros. Resulta así difícil identificar las rupturas configurativas del tránsito determinado por la mutación, y se hace necesario un esfuerzo de captación al nivel coyuntural de elementos relativamente independientes. Las mutaciones pueden ser parciales o globales, y su conceptualización se relaciona con la categoría de crisis.

Las *mutaciones parciales* son asimilables a brechas producidas en las innovaciones y en los procesos y formas de interiorización del cambio, con las consiguientes distorsiones, desequilibrios y obstáculos a un movimiento sincronizado y global de la sociedad. Una acumulación de mutaciones parciales puede determinar una respuesta dinámica que desemboque en una nueva combinación de las relaciones de interdependencia y de mutua determinación entre los elementos constitutivos que definen los distintos tipos de sociedad. Se entra así en una fase, no de mera repetición sino de diferenciación, que puede llegar a identificarse con la mutación global. Ésta no equivale a la mera acumulación cuantitativa de innovaciones parciales. Se presenta como una *crisis*, como el fin de una sociedad y el comienzo de otra, en la medida en que no pueden seguir reproduciéndose las relaciones constitutivas de la sociedad en cuestión. La crisis sin embargo está sometida a la *ley histórica del desarrollo desigual y combinado* de las sociedades. No alcanza al mismo tiempo, del mismo modo y con los mismos efectos, a los diferentes sectores sociales. Puede atenuarse en algunos niveles y agravarse en otros. Así, puede haber crisis en la sociedad sin crisis económica o política en sentido clásico; o a la inversa.

La mutación debe ser irreversible; demostrar su capacidad de perduración en la constitución y en el mantenimiento definitivo de una nueva configuración societal, sobre todo en términos de nuevas relaciones sociales, de nuevas formas de dominación, de reproducción de las estructuras que ha hecho surgir. La mutación global no excluye la subsistencia de residuos y recurrencias provenientes de la vieja sociedad. La historia proporciona un largo inventario de mutaciones fracasadas.

*Crecimiento y desarrollo*⁵

Comúnmente confundidos, estos dos conceptos exigen a la vez una cuidadosa distinción y la exploración de sus vinculaciones recíprocas. El *mero crecimiento*, como proceso y como resultado, se caracteriza por el aumento gradual de propiedades cuantitativas, mensurables y cifrables; la continuidad; la fácil previsibilidad por extrapolación a partir de datos (aumento del PNB, de la población, etc.).

El *desarrollo* implica el surgimiento de propiedades nuevas, de diversidades cualitativas; la complejización y el enriquecimiento de las fuerzas, relaciones y estructuras sociales; la creación de formas, valores, ideas, estilos de vida, diferencias; la discontinuidad, los saltos, los imprevistos, los azares; y, por consiguiente, la imposibilidad de predicción a partir de la extrapolación lineal de los datos disponibles en un momento dado. Es posible el crecimiento sin desarrollo y, a la inversa —durante algún tiempo al menos—, el desarrollo sin crecimiento. No existe ligazón mecánica ni automática entre ambos aspectos de un proceso histórico global.

*Reforma y revolución*⁶

Un proceso de *reforma* constituye una experiencia de actualización. Pretende realizar adaptaciones inevitables, dando a las modificaciones las cualidades de transformaciones profundas que inciden sobre las estructuras fundamentales, pero permaneciendo más aquí del umbral crítico que determina una verdadera mutación. El balance inestable entre factores y dinanismos de mantenimiento y de cambio explica por qué las adaptaciones reformistas son históricamente más numerosas y frecuentes que las transformaciones globales de signo revolucionario.

⁵ Sobre crecimiento y desarrollo, cfr. bibliografía, notas 1, 2 y 4.

⁶ Sobre reforma y revolución, cfr. Balandier *op. cit.*, Lefebvre, *op. cit.*, Decoufflé, *op. cit.*, Baechler, *op. cit.*

La *revolución* es una forma particular de mutación social. Expresa una voluntad de provocar la irrupción de un sistema social por venir. Sin embargo, de hecho constituye menos la irrupción de lo inesperado que la aceleración de procesos largo tiempo operantes que la han preparado y vuelto necesaria, determinando la emergencia de configuraciones potenciales de elementos y fuerzas en suspensión dentro de la vieja sociedad. Se prepara en el o los lugares de la sociedad donde más tiempo se ha rechazado lo que contradecía el orden establecido y donde se ha ido formando la *contra-sociedad*. Se presenta como modo de transformación en el interior de la formación social oficial. Su irrupción, la fecha de su manifestación y la forma particular que asume, son siempre asuntos de coyuntura.

La revolución se define como agente de ruptura, iniciadora de nuevas condiciones de existencia, que hace surgir el discurso oculto por el cual se expresan los cambios que la vieja sociedad rehúsa reconocer, promover o aceptar. Afecta variablemente las diversas instancias de la sociedad, promoviendo nuevas desigualdades sectoriales en la orientación, intensidad y rapidez de los cambios.

Finalmente, la revolución no ha bastado nunca hasta el presente para determinar el surgimiento de una sociedad radicalmente nueva y duradera. La fractura revolucionaria nunca es completa ni totalmente victoriosa, ni excluye la perduración de resabios o la emergencia de resurrecciones. Toda revolución tiende además a recaer en lo instituido, a cristalizarse en un orden preocupado primordialmente por su propia conservación. Se explica así la emergencia de conceptos tales como "revolución permanente", "revolución en la revolución", "reforma revolucionaria".

Proyecto histórico

Este concepto está referido al hecho ya señalado que toda sociedad es un orden siempre aproximativo y móvil, ligado a varias historias: la realizada, la que se cumple, la posible; y combinando elementos mezclados, acontecimientos y azares. En

este contexto, los actores sociales ordenan sus prácticas según varios ejes. Surge así un espacio abierto a la intervención de la libertad humana, para la actualización de diversos posibles. Las sociedades no están condenadas a la imitación ni a la repetición; disponen de un margen de libertad de opción, de flexibilidad de existencia, de imprevisibilidad, de creación colectiva. La sociedad aparece como proyecto, no sólo como dato. En sentido inverso, la realización histórica concreta puede alejarse del proyecto original, o no efectuarse en la dirección prevista por la teoría. La transformación posible puede frustrarse, o no resultar tan radical como se supuso. La opción y el voluntarismo social tienen sus límites. La sociedad se hace y se transforma, pero en el interior de coacciones más o menos definibles.

Precisados los lineamientos generales del marco teórico del cual se parte y de la metodología que se sugiere aplicar, es pertinente considerar sus implicaciones sobre el problema bajo examen, y luego los niveles y aspectos específicos del mismo.

La ciencia en la sociedad

Antes de explicar la postura teórica que se adopta, parece pertinente hacer referencia a otros enfoques que se descarta por considerárselos inadecuados.

Una *primera postura*, variante peculiar del *agnosticismo*, niega la existencia de conexiones directas y comprobables entre ciencia y técnica por una parte, y la sociedad por la otra, dadas la complejidad de los aspectos y niveles implicados, y la consiguiente imposibilidad de hallar y analizar elementos determinantes y condicionantes, relaciones e interacciones precisas.

Una *segunda postura*, impregnada de determinismo, considera a la ciencia y a la técnica como fundamentalmente autónomas. Las visualiza como autodeterminadas por su propia dinámica interna, constituidas en variables independientes con aptitud para generarse y expandirse por sí mismas, sin reconocimiento de las relaciones y acciones recíprocas con la sociedad global. Se les atribuye asimismo una capacidad para influir de modo

unilateral y mecánico sobre las estructuras y procesos de tipo socioeconómico, político y cultural, que se convertirían así en variables dependientes de las primeras. Los aspectos económicos, sociales, políticos, culturales, de la ciencia y de la técnica, resultan así indignos de investigación. El análisis de la ciencia y de la técnica se reduce a un catálogo enumerativo de éxitos y conquistas —en términos de teorías, métodos, descubrimientos, invenciones, innovaciones—, ilustrado en el mejor de los casos por ejemplos de sus efectos sobre los restantes procesos y estructuras. La actividad, el aporte, la influencia de ambas, no se insertan en el flujo real de la sociedad. No se puede explicar así por qué el avance de la ciencia no es mera repetición y acumulación con variaciones. Se pierde su progresividad, su aptitud generadora de novedad, la irreversibilidad e irrepetibilidad de sus avances. Esta postura peca de *extrapolación epistemológica reduccionista* (Michel Foucault), por la cual las estructuras formales del discurso de una ciencia bastan para definir la ley histórica de su aparición y desarrollo. Su influencia es perceptible en manifestaciones tan diversas como la teoría del rezago cultural de William F. Ogburn, y un número considerable de los análisis y proposiciones con referencia a los caracteres y efectos de la revolución científica contemporánea y a los diagnósticos y estrategias de política científica y tecnológica.⁷

Una *tercera postura*, determinista como la segunda aunque de signo inverso, afirma el predominio prácticamente absoluto de las fuerzas y dinámicas socioeconómicas sobre los cambios científicos y técnicos, reducidos así a meros reflejos, productos, epifenómenos de las primeras. Por una *extrapolación genética reduccionista* (Foucault), la organización interna y las normas formales de una ciencia son discernibles a partir de su contexto histórico de aparición y de sus condicionantes externos. Esta postura se ejemplifica en la versión oficial-dogmática del marxismo, aunque compartida por un número no desdeñable

⁷ Cfr. Allen-Hart-Miller-Ogburn-Nimkoff, *Technology and Social Change*, Appleton, Century, Crofts, Nueva York, 1957; Ch. Roig, *Développement scientifique et système social*, Institut de Recherche Economique et de Planification, Grenoble, abril, 1970.

de corrientes de la izquierda y del nacional-populismo en América Latina y en el Tercer Mundo.⁸

Como alternativa a estas tres posturas inadecuadas y distorsionantes, se postula un enfoque que englobe dos movimientos aparentemente contradictorios aunque de hecho dialécticamente vinculados e interactuantes. *Por una parte*, cabe sostener que la ciencia y la técnica nunca son entidades totalmente autónomas, aisladas y estáticas, determinadas de una vez para siempre. No surgen ni se realizan exclusivamente por sí solas ni para sí mismas. Como toda otra actividad social, la ciencia y la técnica deben ser captadas, analizadas y evaluadas como prácticas colectivas, en las condiciones de su producción, partes del mundo real en permanente cambio, marcadas por la sociedad en que están insertadas, cuyos rasgos, contradicciones y conflictos reflejan y portan, en sus fines y agentes, en sus modos de organización y funcionamiento, y en sus resultados. Se configuran como actividades e instituciones sociales, ligadas a las demás actividades e instituciones, en las que se anclan, con las que interactúan y cuyas determinaciones y condicionamientos sufren. Una constelación de fuerzas, actores, relaciones, estructuras, procesos —de tipo económico, social, cultural, ideológico, político— presentes y operantes en una sociedad y en una etapa histórica, contribuyen a determinar y condicionar la emergencia, la perduración, el crecimiento y, eventualmente, la decadencia de la ciencia y de la técnica; los problemas, las demandas, los fines, los obstáculos, los recursos; los caracteres, actividades, contenidos y productos, y el uso que de éstos se hace; la receptividad y la difusión; los efectos mayores sobre otros niveles, estructuras y procesos de la sociedad global y sobre ésta en su conjunto. Las influencias sociales no determinan ni condicionan a la ciencia y a la técnica solamente desde el exterior, como cuadro exógeno, sino que también afectan de manera directa y en considerable grado su constitución interna y sus actividades mismas.

⁸ Para una crítica al marxismo oficial dogmático, cfr. Lefebvre, *op. cit.*; Roy A. Medvedev, *Let History Judge*, Vintage Books, Nueva York, 1971; Marcos Kaplan, *La ciencia política latinoamericana en la encrucijada*, Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1970.

Con relación a los factores socioeconómicos, cultural-ideológicos y políticos, de papel esencial, la ciencia y la técnica tienen *en principio* un papel relativamente secundario. Los primeros contribuyen a determinar el movimiento general de la ciencia y de la técnica y sus avances más espectaculares. Las segundas tienen una actuación no motora sino de aceleración o freno, sobre sí mismas y sobre el conjunto social; producen efectos catalizadores, no generadores del cambio. Su importancia puede, sin embargo, llegar a ser, en determinadas circunstancias, realmente decisiva. La comprensión de esta posibilidad obliga a introducirse en los movimientos de sentido inverso.

Por otra parte, en efecto, la ciencia y la técnica son *fenómenos socioculturales complejos*, caracterizados por la discontinuidad histórica, la heterogeneidad, la dispersión, la difusividad de sus factores y de sus resultados. La determinación y el condicionamiento de la ciencia y de la técnica por la sociedad global, y por sus principales subconjuntos, grupos e instituciones, aunque efectivos y primordiales, no son sin embargo absolutos. La relación entre ambos órdenes no es de causalidad lineal y mecánica; no opera de modo automático ni unívoco. Es preferible hablar de relaciones de paralelismo y correspondencia, de ubicación en la misma *"longitud de onda histórica"* (Hobsbawm). En todo caso, los fenómenos que tienen lugar en las esferas científicas y técnicas no pueden referirse de modo simplista a los aspectos correspondientes de las esferas económicas, sociales y políticas, ni ser considerados como sus meros ecos. Tampoco suele existir una armonización automática entre los distintos términos de las relaciones existentes.

A este respecto, debe tenerse especialmente en cuenta el hecho que los hombres tienen *conductas finalizadas*, operan en función de *categorías teleológicas*. Condiciones similares pueden generar situaciones diferentes y desviaciones, que obligan a revisar la visualización y el uso de las leyes de causalidad. Los hombres determinan en medida considerable su propia evolución, a partir de su capacidad de crear su propio medio sociocultural y de elegir sus propios criterios de *supranormalidad* (rasgos por encima del promedio vigente que se busca favorecer), a través de una red de *feedbacks* positivos y amplificadores.

De esta manera, la ciencia y la técnica son, a la vez, partes e indicadores del grado de desarrollo de las fuerzas productivas, de la economía, del subsistema de relaciones sociales, de la cultura y las ideologías, de las estructuras políticas e institucionales, y de la formación global. Al mismo tiempo, la ciencia y la técnica constituyen un nivel con especificidad, autonomía relativa, eficacia propia, capacidad de retroacción sobre sí mismas y sobre los aspectos, niveles e instancias que actúan como determinantes y condicionantes externos a la esfera de aquéllas. Pueden actuar sobre aquéllas como factores de estructuración, movimiento, cambio, desestructuración y reestructuración. Nacidas la ciencia y la técnica a partir y dentro del marco de determinadas constelaciones de condiciones relativamente externas a ellas, una vez que logran cierto grado de madurez y dinamismo y se establecen como medio de generar beneficios, poderes y progresos, pueden lograr contenidos y potencialidades que trascienden los motivos y los mecanismos que contribuyeron a crearlas y desarrollarlas. Pueden introducirse en todas las esferas de la existencia, del pensamiento y de la práctica, y operar como factor influyente y a menudo decisivo de la vida social. En tales condiciones, la ciencia y la técnica suscitan cambios en las fuerzas productivas; en el *quantum* del excedente económico; en las bases materiales de la sociedad; en las relaciones sociales; en las estructuras y procesos de tipo cultural y político; en suma, en todas las formas de organización, de funcionamiento y de conciencia. Estos cambios, a su vez, pueden estimular en segunda retroacción, el avance de la ciencia y de la técnica. En el proceso por el cual contribuyen al cambio en otros aspectos y niveles, la ciencia y la técnica siguen cambiando por sí mismas y refuerzan su propio reconocimiento, su *status* y su prestigio, su poder y sus posibilidades operativas.

Así, entre la ciencia y la técnica y los otros niveles de la sociedad, existe una *interdependencia estructural y funcional*, se teje una compleja *red de interacciones*. Cambios en un orden o instancia influyen en los otros, en grados, con ritmos y direcciones variables; y también en los desarrollos sociohistóricos más amplios. Resultan indispensables el inventario detallado y el

análisis sistemático de las fuerzas y relaciones implicadas por el desarrollo científico y técnico al nivel de la sociedad global.

Es de esperar que los lineamientos del enfoque integrado que se intenta esbozar aporten las premisas y orientaciones generales que resulten adecuadas para la elaboración y la aplicación de un esquema analítico razonablemente operativo y fértil. Se parte de la suposición que la ciencia y la técnica por un lado, la política científica por el otro, constituyen subconjuntos o subsistemas integrantes de la totalidad que se quiere considerar (país, región internacional, mundo). Cada subconjunto aparece organizado, con fuerzas operativas, estructuras estables y procesos activos, en apertura relativa y en perpetuo intercambio con el exterior, es decir el sistema global considerado como medio circundante general, y con los demás subconjuntos.

Las esferas consideradas son: 1) El sistema internacional. 2) El sistema social nacional. 3) Los subsistemas de la ciencia y de la técnica. 4) El subsistema de la política científica. Cada uno de ellos incluye —como aspectos y niveles— actores, fuerzas, estructuras, funciones, actividades y procesos de tipo: a) económico, b) social, c) cultural-ideológico, d) político, e) institucional, f) militar, g) científico y técnico. La división se adopta, por supuesto, para fines analíticos, sin perder de vista la conexión e interacción de las esferas, aspectos y niveles entre sí y con la totalidad real, ni el hecho de las ramificaciones mutuas, en virtud de las cuales las estructuras y actividades que aparecen autónomas y como fines en sí mismas por una parte, al mismo tiempo existen, inciden y operan en el interior de las demás, como insumos, componentes y medios de ellas.

Finalmente, ciencia pura, ciencia aplicada, tecnologías, técnicas, actividades de desarrollo, configuran un continuo en el que aquéllas interactúan de modo multívoco, y tienden cada vez más a constituirse como subsistema único dentro del sistema de la sociedad global. Así, en lo sucesivo, se usará la palabra *ciencia* en el antiguo significado baconiano, cada vez más adoptado por los medios de la política científica, es decir, como expresión abreviada para la ciencia y la técnica, la investigación y el desarrollo, las disciplinas físico-naturales y las sociales.

II. EL SISTEMA INTERNACIONAL¹

El antecedente griego y helénico

LA IMPORTANCIA de la dimensión internacional para el desarrollo científico y técnico surge de una experiencia histórica varias veces milenaria. Algunos de los más claros ejemplos son extraídos de la civilización grecolatina, de la etapa de desarrollo del capitalismo liberal, y de la situación contemporánea.

La explosión científica y técnica en la Grecia clásica, especialmente en Atenas, reconoce, como elementos explicativos fundamentales, entre otros —por una parte, la interacción con las sociedades asiáticas, de la que incorporan las conquistas culturales, técnicas y científicas de la Edad del Bronce; y por otra parte, el papel central asumido por la expansión comercial y la colonización. Los griegos, a los que la geografía y la escasez de tierras dispersan por la cuenca mediterránea, mantienen con la madre patria lazos determinados por las tradiciones económicas y culturales, y por la integración en un mercado único. Al mismo tiempo, se ven dislocados y disociados de los

¹ Sobre el sistema internacional, cfr. J. P. Cole, *Geography of World Affairs*, Penguin Books, 1972; Edward Hallett Carr, *The Twenty Years' Crisis 1919-1939. An Introduction to the Study of International Relations*, Harper Torchbooks, Nueva York, 1964; David Horowitz, *Imperialism and Revolution*, A Penguin Book, 1969; Robin Jenkins, *Exploitation*, Paladin, Londres, 1970; *A Dissenter's Guide to Foreign Policy*. Edited by Irving Howe, Doubleday Anchor, Nueva York, 1968; *After Vietnam-The Future of American Foreign Policy*. Edited by Robert W. Gregg and Charles W. Kegley, Jr., Doubleday Anchor, Nueva York, 1971; Roy Macridis, editor, *Foreign Policy in World Politics*, Fourth Edition, Prentice Hall, New Jersey, 1972; Marcos Kaplan, "La concentración del poder político a escala mundial", en *El Trimestre Económico*, vol. xli, núm. 161, México, enero-marzo, 1974.

marcos consuetudinarios, se integran en nuevos ambientes, enfrentan nuevos desafíos, rompen con las rutinas y están obligados a experimentar. Tomada como un conjunto, Grecia se presenta como una nación dispersa y políticamente descentralizada, con un polo religioso y cultural común. Aparece así una situación de frontera sociológica a escala internacional, que contribuye a configurar una sociedad accesible, en diario contacto con nuevas ideas proporcionadas por los colonos, los comerciantes atenienses y griegos, y los comerciantes extranjeros. La accesibilidad, la diversidad, la permisividad, contribuyen a la movilidad mental, la secularización y la creatividad. Aventureros y disidentes se mueven y experimentan con nuevas ideas políticas y religiosas, en círculos pequeños y selectos, sin un choque frontal con las religiones establecidas y los gobiernos, y sin una disociación de la nación y de su cultura. Se vuelven posibles el vuelo audaz de la imaginación y la experimentación respecto a nociones religiosas y políticas peligrosas. La tolerancia y la buena recepción respecto al extranjero permiten a éste cumplir un papel ideológico estimulante, al que no son ajenas sus características específicas: desprendimiento de lazos, distanciamiento, frialdad, objetividad, libertad de convencionalismos, escrutinio racional, hábito de abstracción creado por el manejo del dinero y del alfabeto. En este ambiente emergen ideas seculares científicamente modernas y casi especializadas.

En el *periodo helenístico*, la expansión macedonia expresa, crea y desarrolla, en escala hasta entonces sin precedentes, condiciones internacionales favorables al desarrollo científico y técnico. Entre ellas corresponde mencionar, ante todo, las siguientes: expansión del comercio y de la colonización; unidad política, económica y cultural; integración mutua entre oriente y occidente; emergencia de un sistema de división internacional del trabajo. Los mecanismos integradores son múltiples. El comercio difunde materiales, manufacturas, y las técnicas y conocimientos que en ellas se incorporan. El tráfico de esclavos intercambia médicos, científicos, artistas, escribas, artesanos. Los comerciantes despliegan su papel difusor a través de viajes, oficinas y agencias permanentes en diversas regiones. De

manera similar operan los ejércitos permanentes, con oficialidad, tropas y población civil anexa que se distribuyen en guarniciones numerosas y de considerable envergadura.

En las muchas y ampliamente distribuidas ciudades helenísticas confluyen tradiciones y descubrimientos acumulados por diversas sociedades, en variados medios, usados por científicos que ya no dependen del patronazgo de los seminarios religiosos ni de la clase alta parroquial de una ciudad-estado aislada.

La multiplicación de cultos cosmopolitas crea las condiciones para una mayor tolerancia religiosa. Se rompe la autoridad absoluta de los cleros tradicionales. Los hombres inteligentes y creativos tienen libertad para discutir problemas de ciencia práctica y teórica, sin interferencia del interés clerical ni del fanatismo popular. Aumenta la colaboración entre los científicos babilónicos y griegos, especialmente en matemáticas y astronomía.

La investigación y la innovación son estimuladas y sostenidas por jefes de poderosos estados, ávidos de desarrollar los recursos y posibilidades de los nuevos dominios. Inspectores y observadores acompañan a los ejércitos, y se realizan expediciones especiales. El Museo de Alejandría funciona como una universidad con énfasis en la investigación. La expansión imperial fomenta la experimentación en botánica, zoología, genética, geología. La guerra estimula la innovación técnica para nuevas estrategias y tácticas, y para armas de ataque y defensa. La necesidad de orientar ejércitos, barcos y caravanas, en un mundo que se amplía ininterrumpidamente, reactiva la astronomía e impone su aplicación a la geografía.

La situación contemporánea

La estructura y la dinámica de la economía, de la cultura y de la política mundiales deben ser tenidas en cuenta en la medida en que han generado y modificado, determinado y condicionado los *focos o polos de formación e incremento de la información científica y técnica, los itinerarios de propagación, los mecanismos de incorporación y las formas de incidencia*

de los primeros en el sistema social nacional y en los subsistemas de la ciencia y de la política científica nacionales.

Una de las tareas históricas fundamentales del capitalismo ha residido en la expansión, la unificación y la nivelación relativa de la economía, la sociedad y la política internacionales. Simultáneamente, y por su propia naturaleza, el capitalismo —en su fase liberal primero, en su fase monopolista-imperialista luego—, ha mantenido y acentuado las diferencias de niveles y ritmos en el desarrollo de las diversas regiones y naciones del planeta, y ha creado otras nuevas, multiplicando las oposiciones y los antagonismos entre los países, las ramas de producción, las clases sociales. Esta combinación de tendencias contradictorias y antagónicas, centrípetas, de nivelación y de disparidad, se revela originariamente y se mantiene luego hasta el presente, en la emergencia y afirmación desde la Edad Moderna —sobre todo en los siglos XIX y XX—, de un *sistema mundial de interdependencia de perfil asimétrico*, con diferencias de estructura y de ubicación en la escala jerárquica y en el sistema de dominación-explotación, entre países-foco, desarrollados, centrales, hegemónicos, por una parte, y países periféricos, subdesarrollados, por la otra. Se revela también en la tendencia histórica al desplazamiento del centro hegemónico del propio capitalismo. La operatividad de la *ley de desarrollo desigual* se manifiesta incluso en la emergencia misma primero, y en las modalidades de desarrollo interno y de política externa luego, del primer país que intenta una vía no capitalista de desarrollo, la Rusia zarista convertida en Unión Soviética. Esta aparece inicialmente como negación de las bases mismas de un sistema internacionalmente asimétrico, para terminar adoptando las determinaciones de aquél, asumiendo y contribuyendo a imponer sus características, sus implicaciones y sus efectos.

La evolución del sistema mundial, la acción de las metrópolis capitalistas y de las empresas operantes a partir de ellas, han implicado la imposición al Tercer Mundo y a los países latinoamericanos de tipos determinados de vinculación; su incorporación a la dinámica de los centros desarrollados y del

mercado mundial controlado por aquéllos; la conformación y la modificación de las estructuras internas en función de los intereses, necesidades y exigencias de tipo interno. Las leyes generales de estructuración y movimiento del sistema capitalista en su conjunto se imponen de modo determinante y condicionante a las sociedades nacionales de América Latina. Las distintas fases del desarrollo capitalista en las metrópolis y en el mundo, el predominio de una u otra potencia, inciden en el tipo y en las modalidades de la dependencia.

Una serie de *factores y mecanismos, expresables en indicadores*, revelan y definen, cuantitativa y cualitativamente, la *brecha diferencial* entre las sociedades componentes del sistema internacional, y las fuerzas y relaciones que crean, reproducen y modifican un *mundo jerarquizado y asimétrico*. La combinación de diversas dimensiones de poder, interrelacionadas, permiten evaluar el poder internacional promedio de un país, y compararlo con el de otros. Los factores a considerar pueden ser agrupados en tres grandes órdenes: grado de desarrollo previo alcanzado; capacidad para la autonomía y para la influencia en el mundo; resultantes en términos de concentración jerarquizada del poder político.²

Grado de desarrollo previo alcanzado

Este rubro agrupa los factores e indicadores relacionados con la *productividad* alcanzada y las posibilidades de incrementarla; con la capacidad para la expansión del *excedente económico*; y con el *índice de bienestar*. Más particularmente:

a) *Territorio*: tamaño, ubicación, dotación de recursos naturales.

b) *Población*: cantidad, densidad, calidad de recursos humanos.

c) *Producto nacional bruto*, como expresión —a la vez estructural y cuantificable— de la producción, de la riqueza o de los recursos totales de un país, en términos absolutos, y

² Cfr. bibliografía notas 3 del cap. I y 1 del cap. II.

sin relación necesaria con la calidad de la vida humana. Otros indicadores complementarios, utilizados en igual sentido son el consumo de electricidad o de acero *per capita*.

d) Los GINI, intentan medir la desigualdad dentro de las diferentes naciones, o entre éstas y en el mundo. No dicen quién consigue qué, sino cuántos consiguen cuánto de qué cosas (dinero, tierra, automóviles, aparatos de radio y televisión, etc.), en una escala que va de la completa igualdad a la desigualdad absoluta.

e) *Indicadores de la calidad de las condiciones existenciales*: esperanza de vida al nacer; mortalidad infantil; residencia urbana o rural; educación y alfabetización; acceso a diarios, radio, correo, etc. Otros indicadores apuntan a la determinación y comparabilidad del estilo de vida, estructura más descriptiva y elusiva, especialmente condicionada por el sesgo subjetivo, *v.gr.*, participación, disponibilidad y uso del tiempo libre, grado de autonomía y creatividad de los individuos, etc.

f) *Integración nacional*, caracterizada según los grados e indicadores de homogeneización lingüística, cultural, ideológica, de valores y creencias, de actitudes y comportamientos, de adición o de cruce transversal de diferencias y conflictos, de frecuencia e intensidad en el uso de la coacción unificadora. Su valor como expresión del grado de desarrollo debe ser calificada en relación con las condiciones vigentes de admisibilidad y legitimación de las diferencias grupales, individuales y regionales.

*Capacidad para la autonomía y para la influencia en el mundo. Comercio e inversiones*³

El sistema internacional se presenta cada vez más organizado en función de fuerzas, estructuras y relaciones *neo-mercanti-*

³ Sobre comercio e inversiones, cfr. A. Emmanuel, *El intercambio desigual*, Siglo XXI Editores, México, 1972; S. Amin y otros, *Imperialismo y comercio internacional*, Pasado y Presente, Buenos Aires, 1971; Gilles Y. Bertin, *L'investissement international*, PUF, París, 1967; G.

listas, operantes en favor de las metrópolis capitalistas y de sus grandes corporaciones, y cristalizadas en un esquema de *división internacional del trabajo*. Dentro de su bloque, y en las otras áreas donde influye considerablemente, la Unión Soviética tiende a operar de modo similar. La posición que un país ocupa en términos de comercio exterior y de inversiones, como dos términos que se condicionan y refuerzan mutuamente, contribuye a determinar la ubicación en la pirámide de poder internacional. Ello es expresable y evaluable a través de *elementos e indicadores* como los siguientes:

a) División del PNB por el comercio exterior. b) Coeficiente de importación, es decir, valor de las importaciones como porcentaje del PNB o de otra medida comparable de producción total de bienes y servicios. c) Número de naciones con las cuales un país tiene relaciones de exportación y/o de importación. d) Uso del comercio exterior por un país, para imponer condiciones a otros, incorporar sus economías a los flujos internacionales que controlan, modificar sus estructuras internas, dominarlos, especializarlos y expoliarlos. e) Monto del capital invertido fuera de las metrópolis; porcentaje de la inversión externa respecto de la interna; volumen del capital acumulado exteriormente y controlado por las corporaciones en relación a las exportaciones de la metrópolis; porcentaje del mercado externo para las firmas metropolitanas en relación al monto de producción doméstica; tasa de expansión del sector externo en relación al sector interno; etc. f) *Emergencia de la corporación multinacional*, y su conversión en protagonista central del sistema internacional, y en factor determinado de la producción, amplificación y profundización de los efectos clásicos de la inversión extranjera: especialización deformante, expoliación y descapitalización, subordinación colonial.⁴

Y. Bertin, *L'investissement public international*, PUF, París, 1971; *Development in a Divided World*, edited by Dudley Seers and Leonard Joy, Penguin Books, 1971.

⁴ Entre la abrumadora bibliografía sobre corporaciones multinacionales, ver: Raymond Vernon, *Sovereignty at Bay. The Multinational Spread of U.S. Enterprises*, Basic Books, Nueva York, 1971; John K. Galbraith,

En lo referente a la *especialización deformante*, la corporación multinacional desarrolla los países, las ramas económicas, las regiones, las clases y grupos sociales nacionales, que coinciden con su propio esquema de división internacional del trabajo, y en la medida que ello incrementa las ganancias, la capitalización y la capacidad inversora de aquélla, a la vez que produce efectos estimulantes en la metrópolis-base. Genera o multiplica así los desniveles, las distorsiones y los conflictos entre países, ramas económicas, regiones y grupos sociales, al tiempo que refuerza los otros efectos de expoliación y descapitalización y de subordinación colonial.

Los efectos de *expoliación* y *descapitalización* surgen de la manipulación de los términos del intercambio; de la posición de monopolio y los elevados beneficios que de ella derivan; de las salidas anuales por repatriación de capitales, y por exportación de beneficios, regalías, pago de servicios técnicos, e intereses, que normalmente exceden el nuevo capital aportado y son parte considerable de los ingresos anuales por divisas; del consiguiente desequilibrio de la balanza de pagos que afecta crónicamente al Tercer Mundo y lo obliga a recurrir cada vez más al crédito externo y a reforzar la espiral del endeudamiento. En su conjunto, todo ello determina una transferencia de ahorro y un drenaje de recursos, substraídos del potencial de desarrollo autónomo de los países dependientes y transferidos a las corporaciones y sus metrópolis en refuerzo de su capacidad de acumulación, dominación y explotación.

En lo que a los *efectos de subordinación colonial* respecta, debe tenerse en cuenta la realización de una parte considerable

The New Industrial State, A Signet Book, Nueva York, 1968; Paul A. Baran y Paul M. Sweezy, *Monopoly Capital*, Penguin Books, 1968; Stephen Hymer, *Empresas multinacionales: La internacionalización del capital*, Ediciones Periferia, Buenos Aires, 1972; Graham Bannock, *The Juggernauts - The Age of the Big Corporation*, Pelican Books, 1973; Christopher Tugendhat, *The Multinationals*, Pelican Books, 1973; Kari Levitt, *Silent Surrender - The Multinational Corporation in Canada*, Macmillan of Canada, Toronto, 1971; *A Citizen's Guide to the Gray Report*, The Canadian Forum, Toronto, 1971.

de la inversión total de los países dependientes por la corporación multinacional, que se concentra además en sectores y ramas clave, sometidas a su control directo y a su poder monopolístico; la dependencia científica y tecnológica a la que luego se hace referencia más detallada; el efecto-demostración.

En el *bloque socialista*, este fenómeno ha tenido y tuvo su equivalente específico en fenómenos como el desmantelamiento por la URSS de la capacidad industrial de Europa oriental como reparación de guerra; en la manipulación de los términos del intercambio en las relaciones comerciales entre la potencia soviética, los otros países del bloque socialista y el Tercer Mundo; y en las "sociedades mixtas" entre la una y los otros.

La "ayuda" ⁵

Las políticas y las operaciones englobadas bajo la ambigua expresión de *ayuda* (inversiones, préstamos y otras formas de crédito, donaciones, asistencia técnica, operaciones comerciales), constituyen un factor y un indicador de gran importancia en el proceso de concentración del poder a escala mundial. Las potencias capitalistas por una parte, la Unión Soviética por la otra, despliegan en este aspecto motivaciones y comportamientos similares, por encima y más allá de matices y justificados diferenciales. Las *potencias capitalistas* limitan y desvirtúan la ayuda por el predominio de la bilateralidad y de la politización en función de intereses corporativos y gubernamentales estrechamente ligados. La URSS busca, a través del comercio y de la ayuda externa, el logro de varios objetivos: la obtención de bienes y servicios que no quiere o no puede producir internamente; el estímulo a la especialización dentro del COMECON y de su bloque; el establecimiento de contactos con otros países que le permiten extender su influen-

⁵ G. Myrdal, *op. cit.*, *passim*, especialmente capítulos 10 y 11; Teresa Hayter, *Aid as Imperialism*, A Pelican Original, 1972; François Luchaire, *L'aide aux pays sous-développés*, PUF, Paris, 1966; Seers and Joy, *op. cit.*

cia política, diplomática y militar; todo ello especialmente en relación a países pequeños y/o estratégicamente situados.

El poder militar ⁶

El poder militar y su grado de concentración mundial se revela por indicadores tales como: los gastos en defensa nacional y su participación en el producto nacional bruto; los efectivos para las fuerzas de tierra, mar y aire; los tipos, la cantidad y la calidad de los armamentos disponibles, y la capacidad de rápida innovación al respecto; el poder destructivo que se detenta y se puede esgrimir cuando convenga. El poder militar, a su vez, confiere posibilidades que retroactúan para incrementar el poder global del país que lo posee al nivel del propio poder militar y a muchos de los restantes niveles. Su posesión, la amenaza de su uso y su utilización efectiva, confieren independencia y capacidad de negociación, de disuasión y de agresión frente a otros países y a escala mundial. Todo ello proporciona la aptitud para incorporar a la propia constelación los recursos militares de otros países, a través de las alianzas que las potencias hegemónicas están en condiciones de crear, de organizar y de liderar. Permite la intervención directa en los asuntos internos de países cuya evolución política y diplomática es visualizada como peligrosa para los intereses de la respectiva gran potencia.

Los sistemas y actividades militares, su complejo de gastos domésticos y externos, sirven a múltiples fines favorables a los intereses de las grandes corporaciones y gobiernos en el bloque capitalista desarrollado, y de la burocracia dirigente y algunas de sus facciones en la Unión Soviética. Entre estos fines inte-

⁶ Cfr. Fritz Sternberg, *¿Capitalismo o socialismo?*, Fondo de Cultura Económica, México, 1954; Marcel Merle, *La vie internationale*, Armand Colin, París, 1970; Michel Kidron, *Western Capitalism Since the War*, A Pelican Book, 1970; David Horowitz, *Imperialism...*, cit.: *Unless Peace Comes - A scientific forecast of New Weapons*, Edited by Nigel Calder, A Pelican Book, 1970; Robin Jenkins, *op. cit.*

resa destacar: la protección de las fuentes mundiales de recursos; la salvaguardia de los mercados e inversiones exteriores, y de las rutas marítimas y aéreas; la preservación de las esferas de influencia; la creación de nuevos clientes y oportunidades de inversión en el extranjero (ayuda militar combinada con la económica); en general, el mantenimiento o modificación de la estructura de los mercados mundiales, de las esferas de influencia y de los equilibrios de poder entre las superpotencias y entre éstas, las potencias menores y el Tercer Mundo. (La incidencia de este aspecto en el desarrollo científico y tecnológico será considerada más adelante.)

Las alianzas sociales ⁷

La concentración del poder en los diversos niveles interrelacionados que se analiza, permite a las metrópolis penetrar más y mejor en los países de menor desarrollo relativo; establecer *vinculos y alianzas* de diferentes órdenes con *clases y grupos nacionales*; crear y mantener así los *mecanismos* y los *agentes* de la constelación subdesarrollo-dependencia. *Los Estados Unidos* y las *potencias capitalistas menores* han operado así en relación a las *élites oligárquicas* del Tercer Mundo y de América Latina; a importantes *sectores de sus clases medias*; también a la *subaristocracia obrera* de trabajadores calificados que hallan ocupación en los centros y enclaves de la in-

⁷ Dentro de la vasta literatura latinoamericana al respecto, véase: Milciades Peña, "Naturaleza de las relaciones entre las clases dominantes argentinas y las metrópolis", en *Fichas de Investigación Económica y Social*, Buenos Aires, vol. 1, núm. 4, diciembre 1964; Fernando Cardoso y Enzo Faletto, *Dependencia y desarrollo en América Latina*, Siglo XXI, México, 1969; Antonio García, *Atraso y dependencia en América Latina. Hacia una teoría latinoamericana del desarrollo*, El Ateneo, Buenos Aires, 1972; Marcos Kaplan, *Formación del Estado nacional en América Latina*, Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1970; Samir Amin, *Le développement...*, cit.; Paul Baran, *Economía...*, cit. Sobre la misma cuestión en el bloque soviético, ver: François Fejtő, *Histoire des démocraties populaires: 1. L'ère de Staline, 1945-1952. 2. Après Staline, 1953-1957*, Seuil, París, 1952 y 1969.

versión foránea. En el *bloque socialista*, la contrapartida está dada por la red de comunidad de intereses y solidaridades múltiples entre los altos dirigentes y el aparato político-policia-co-militar de la Unión Soviética, y los líderes, los componentes y las bases de la burocracia partidista y gubernamental de los países de Europa Oriental.

*El poder cultural-ideológico*⁸

Las superpotencias, los países avanzados en general, lo son entre otras circunstancias por la capacidad desplegada para la creación de una cultura autónoma, compleja y diversificada, elaborada en función de sus condiciones y necesidades específicas, y dotada al mismo tiempo de una alta capacidad de difusividad, de irradiación y de influencia sobre el resto del planeta, en particular sobre el Tercer Mundo. La cultura y la ideología de los países avanzados, y sobre todo la de los hegemónicos, han tendido a convertirse en la cultura y la ideología de los países dependientes y subdesarrollados. Ello a la vez contribuye a constituir la concentración del poder político a escala mundial; la expresa y mantiene, la refuerza y legitima. Este fenómeno se manifiesta en la órbita del capitalismo, y se reproduce en condiciones específicas dentro del bloque soviético.

En los países del Tercer Mundo, incluso América Latina, la cultura y la ideología oficiales del capitalismo euro-norteamericano han proporcionado a las clases superiores, medias y populares, sobre todo las de las grandes ciudades, en grados y con matices variables, los elementos determinantes y condicionantes, los marcos y los contenidos de su conciencia, de su información, de sus valores, de sus actividades y de sus comportamientos. Aquellas clases receptionan e incorporan formas de producción y distribución, técnicas, conocimientos, imágenes,

⁸ Cfr. Ignacy Sachs, *La découverte du Tiers Monde*, Flammarion, París, 1971; Louis Dollot, *Les relations culturelles internationales*, PUF, París, 1968; Marcos Kaplan, *La ciencia política latinoamericana en la encrucijada*, Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1970.

símbolos, pautas de consumo, modas, costumbres, ideas, métodos educativos, valores, normas, instituciones, soluciones y políticas que provienen de las sociedades capitalistas avanzadas. Los *mecanismos* y *agentes* de este proceso son, en general, los identificados con el sistema de relaciones y estructuras incorporadas a la trama de la dependencia externa: y más particularmente, las sectas religiosas con centro en los países capitalistas desarrollados, los medios de información y comunicación de masas, la asistencia técnica, el subsistema educacional.

Los dirigentes soviéticos han extendido a Europa oriental, y en menor medida a los países socialistas asiáticos y a Cuba, los métodos y mecanismos utilizados para establecer su hegemonía cultural-ideológica dentro de la URSS, mediante elementos, mecanismos y agentes como: la imposición de la concepción oficial-dogmática del socialismo; las secciones especiales de propaganda en los movimientos de masas; la prensa organizada; la reglamentación de los productores culturales.⁹ La hegemonía cultural-ideológica de los países avanzados se entrelaza estrechamente con la *supremacía científica y tecnológica*, tratada al final de esta sección.

*El poder político: concentración y jerarquía*¹⁰

La combinación de las diversas dimensiones de poder consideradas permite evaluar el poder promedio de un estado-nación, compararlo con el de otros, y establecer así el *grado de concentración y de centralización del poder a escala mundial*, y la *estratificación y jerarquía* que surge del mismo. Permite asimismo analizar la conducta —la efectiva y la posible— de los países, en términos de su posición objetiva en el mundo, de las causas y de las consecuencias de su rango, y de la imagen

⁹ Cfr. F. Fejtő, *Histoire...*, cit.

¹⁰ Ver Marcos Kaplan, *Formación...*, cit.; Marcos Kaplan, *Aspectos políticos de la planificación en América Latina*, Tierra Nueva, Montevideo, 1972; Richard J. Barnet, *Intervention and Revolution*, Paladín, Londres, 1972; Richard J. Walton, *Cold War and Counter-Revolution. The Foreign Policy of John F. Kennedy*, Pelican, 1973; Fejtő, *op. cit.*

que de ello se hagan las clases sociales —hegemónicas, dominantes, intermedias subordinadas, y dominadas— y sus élites dirigentes. La jerarquía está referida esencialmente a la capacidad o incapacidad de los distintos países para adoptar políticas internas de su elección y desarrollarlas del modo que prefieran; para autodeterminar su política externa; para interactuar internacionalmente; para ejercer influencia sobre otros países, dominarlos y explotarlos. Un estado-nación con alto rango en una dimensión significativa tiende a tenerlo también en otra. La autodeterminación en lo interno y en lo externo se suponen y refuerzan mutuamente. La interacción internacional tiende a ser variable, dependiente del poder promedio de los estados nacionales. La disponibilidad de un poder internacional concentrado inclina a adoptar el espíritu, la lógica y la *Realpolitik* de gran potencia.

En la cumbre de la jerarquía emergente se encuentran las dos potencias polares. Sus clases dominantes y sus élites dirigentes están en condiciones de adoptar —dentro de sus respectivos parámetros sistémicos y de las reglas del juego vigentes—, las políticas internas de su elección y el modelo de desarrollo acordes con sus intereses. Adoptan asimismo, con alto grado de independencia, políticas exteriores de conformidad con los hechos objetivos de sus realidades internas y de su posición en el mundo; con las causas y consecuencias de su rango y de su esfera de influencia; con su ideología básica respecto de las relaciones internacionales; con la dinámica en relación a la otra superpotencia, a los países más avanzados y poderosos, y a la polvareda de países menores. El alto grado de poder total de que disponen determina un creciente monto de interacción entre ellas mismas, sin perjuicio y a partir de la autoafirmación recíproca, con relaciones marcadas por una dialéctica de divergencia-similaridad de intereses que, a partir de la imposibilidad de imponer la voluntad de una sobre la otra, las hace coincidir en la búsqueda de la estabilización de las relaciones mutuas y de la estructura vigente del sistema mundial.

Al mismo tiempo, a través de los recursos, de las fuerzas y de los mecanismos que se analizó, las superpotencias, y en

menor grado las potencias secundarias, cuentan con un arsenal de *estímulos y disuasivos*, de *amenazas, sanciones y recompensas*, más o menos específicas, articuladas y creíbles, cuyo despliegue les permite determinar y condicionar las políticas internas y externas de las naciones pequeñas y medianas formalmente independientes, y legitimar sus exigencias e intervenciones ante sí mismas, ante sus habitantes, y ante el resto del mundo, incluso las propias víctimas. El grado de poder total de las superpotencias confiere además a sus clases dominantes y a sus élites dirigentes la capacidad para que sus teorías subjetivas se vuelvan hechos objetivos, especialmente con respecto a las relaciones internacionales y a la estructura del sistema mundial, y para cambiar así la realidad en adecuación con las imágenes subjetivas. Se produce entonces una *auto-realización de la propia imagen del mundo*, que implica suposiciones y opciones, implícitas y explícitas, respecto del perfil estructural del sistema internacional, a sus modalidades de surgimiento, a su dinámica actual y al futuro deseado. Se trata por supuesto de una *visión dogmática*, no sujeta a crítica ni a verificación empírica, y resueltamente hostil a las mismas, destinada a una función autojustificadora y legitimadora. Su trasfondo es fuertemente *etnocéntrico*.¹¹

Constituido en principio explicativo central de las relaciones y diferencias entre las sociedades, el etnocentrismo establece una jerarquización artificial y arbitraria, basada en una combinación de criterios (raza, nación, clase, civilización, cultura, realizaciones económicas y militares previas), y cristalizada en imágenes, teorías y conductas estereotipadas. Una parte minoritaria de la humanidad (Estados Unidos, Europa occidental, Japón, la Unión Soviética, y quizás ya también la China Popular) —cada uno de sus componentes a su manera específica—, se visualiza a sí misma y se autoerige en pretendido centro civilizador y rector del mundo, paradigma de excelencia en función del cual tiende a clasificar y a evaluar

¹¹ Cfr. Sachs, *op. cit.*; Frantz Fanon, *Los condenados de la tierra*. Fondo de Cultura Económica, México-Buenos Aires; F. Fanon, *Pour la révolution africaine*, Paris, 1964.

a los demás países, sobre todo los del Tercer Mundo, como periferia inferior, depositaria de todos los defectos y vicios, merecedora de la discriminación, la dominación y la expoliación o, en el mejor de los casos, sólo redimible por un sometimiento a la hegemonía de la respectiva potencia para su incorporación a un modelo único y necesario de progreso humano, identificado con los rasgos exhibidos por el país o sistema-modelo como indicadores del desarrollo. El etnocentrismo combina así los caracteres y efectos del racismo, del nacionalismo xenófobo, de la intolerancia y de la discriminación e impone *un solo camino*, exclusivo y homogeneizante, de organización sociopolítica y de progreso histórico.

Finalmente, las superpotencias — y en menor grado las potencias menores — pueden crear e instrumentar en su favor *alianzas económicas, diplomáticas y militares*, y los *organismos internacionales*. Estos últimos son producto del sistema internacional actual; mantienen y refuerzan sus características; ayudan a crear, distribuir, regular y equilibrar el poder en beneficio de las naciones ricas, incrementándolo donde ya existe.

Para la *inmensa mayoría de las 140 naciones*, la combinación de las diversas dimensiones de poder da una *baja capacidad promedio* para la autonomía nacional, en términos de adopción de modelos de desarrollo, de sociedad y de políticas internas, así como de independencia de comportamiento en el sistema internacional. La relación de subordinación hacia las superpotencias y potencias menores constituye para casi todos los restantes países el sistema de referencia fundamental; determina primordialmente sus estructuras y sus conductas internas y externas; les impone una dinámica de sometimiento, explotación, conformación a las pautas homogeneizantes y totalizantes que provienen de los centros desarrollados. Cuanto más débil y pequeña es una nación, más está su política exterior determinada por factores externos. Una colonia no tiene política exterior. Una ex colonia tiene una política exterior determinada por la ex potencia colonizadora, o quien la ha reemplazado en dicho papel. Una nación pequeña y débil, formalmente independiente, tiende a adoptar una política exterior alineada

según la esfera de influencia de la superpotencia en que está ubicada.

Por otra parte, las naciones pequeñas y débiles interactúan sobre todo con la superpotencia que las hegemoniza, y con los demás miembros del mismo bloque, pero su interacción directa con los países de situación similar es mínima. En el mejor de los casos, se unen mediante organizaciones de lenta emergencia, estructura rudimentaria, recursos escasos y fines limitados. Las dificultades y vicisitudes de los procesos de integración regional en Asia, África y América Latina, la larga serie de conflictos entre países de aquellos continentes, que las superpotencias y potencias menores inducen o aprovechan, son al respecto suficientemente ilustrativas.

Bajo el calificativo genérico y equívoco de *Tercer Mundo*, se agrupa la vasta gama de *países subdesarrollados-dependientes*, desde los que apenas han emergido recientemente de la barbarie, hasta los que combinan rasgos de atraso con otros propios de países avanzados y configuran casos atípicos de difícil clasificación (varios de los países latinoamericanos, por ejemplo). Todos ellos, de cualquier manera, comportan una problemática específica, determinada en última instancia por el entrelazamiento de las fuerzas, estructuras y procesos de dominación y explotación de tipo interno y de tipo externo, y por las contradicciones y conflictos que de ambas dinámicas y de su interacción resultan. *Dos caras de una misma moneda*, subdesarrollo interno y dependencia externa se superponen y ensamblan, se generan y refuerzan mutua e indisolublemente para configurar una situación estructural compleja e integrada.¹²

El subdesarrollo de las sociedades nacionales del Tercer Mundo es creado y definido como resultante y expresión de la

¹² Sobre el Tercer Mundo, cfr. Gunnar Myrdal, *Teoría económica y regiones subdesarrolladas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1959; Vittorio Marrana, *Política económica de los países subdesarrollados*, Aguilar, Madrid, 1961; Yves Lacoste, *Les pays sous-développés*, PUF, París, 1960; Guy de Lacharrière, *Commerce extérieur et sous-développement*, PUF, París, 1964.

extrema heterogeneidad estructural; de la coexistencia de asincronismos de los principales elementos y niveles componentes; de la rigidez general de las estructuras y el predominio de las fuerzas tradicionales identificadas con el *statu quo*; de la multiplicación, el entrelazamiento y el apoyo recíproco de los factores de bloqueo y de los puntos de estrangulamiento; del desestímulo y la dificultad para todo lo que implique invención e innovación en el sentido más amplio de ambas palabras.

Por otra parte, estas sociedades nacionales del Tercer Mundo resultan, originaria y/o actualmente, anacrónicas en conjunto respecto de las economías y de las sociedades, las culturas y los estados de los países avanzados, capitalistas o socialistas (cualquiera que sea la valoración que se haga de estos últimos como pretendido modelo). Su situación de asimetría respecto de las superpotencias y potencias menores proviene del pasado heredado y reactualizado, y de las realidades presentes; y es mantenida y aumentada por la alianza de fuerzas internas con otras externas, y por las relaciones externas-internas de dominación y explotación que de ello derivan. Fuerzas, estructuras y dinámica operantes desde el exterior se insertan en las de tipo interno; se entrelazan con ellas; las mantienen y refuerzan, o las modifican y destruyen; se convierten en factores de opresión, expoliación y alineación a escala de las naciones. Éstas se vuelven objetos heterónomamente determinados y condicionados. Son desposeídas y degradadas en lo material, lo cultural y lo político; pierden posibilidades de acción real sobre su propia realidad y su propia historia. La brecha resultante crea los mecanismos para su reproducción y ampliación permanente.

El poder científico y tecnológico

El análisis efectuado de la concentración mundial permite encuadrar adecuadamente la temática bajo examen, que constituye a la vez una dimensión altamente relevante, un resultado, un componente y un factor del sistema internacional vigente.

A raíz de la *Revolución científica y tecnológica* en marcha desde hace décadas, y como rasgo central de la misma, se ha producido el ascenso espectacular y el veloz avance de la ciencia y de la técnica como fuerzas, actividades e instituciones sociales de primordial importancia e influencia decisiva y como componentes organizativos de significado y comportamiento crecientemente estratégicos. El desarrollo acelerado y la convergencia general de todas las ciencias y las técnicas, la multiplicidad e intensidad de sus impactos, han afectado no solamente a aquéllas, sino a todos los niveles y aspectos de la economía, la sociedad, la cultura, la política, la organización y el comportamiento del sistema internacional.¹³

La disponibilidad de ciencia y técnica en cantidad y calidad adecuadas, la aptitud para su desarrollo autónomo, se vuelven necesidad ineludible para la supervivencia misma y para las posibilidades de progreso de cualquier país. Esta circunstancia adquiere particular relevancia para los países del llamado Tercer Mundo y de América Latina. La ciencia y la técnica son cada vez más mundiales por los problemas que asumen, y por la escala de difusión y el grado de impacto de los descubrimientos, las invenciones y las innovaciones. Su distribución entre regiones y países dista, sin embargo, de ser uniforme; se torna enormemente desigual, en términos de focos de emergencia, de itinerarios de propagación, de productividad y uso de los resultados. El proceso se caracteriza por una tendencia a la *concentración* y a la *centralización del avance científico y técnico en los Estados Unidos y en la Unión Soviética*, en desmedro del resto de sus respectivos bloques, y por la *creciente postergación de los países dependientes, semidesarrolla-*

¹³ Sobre la revolución científica y tecnológica, cfr: Maurice Goldsmith-Alan Mackah (Ed), *The Science of Science*, Penguin Books, 1966; John D. Bernal, *Historia social de la ciencia*, dos volúmenes. Ediciones Peninsula, Barcelona, 1964; Jacques Ellul, *The Technological Society*, Vintage Books, Nueva York, 1964; Radovan Richta, *La civilisation au carrefour*, Anthropos, 1968; Nigel Calder, *Technopolis*, A Panther Book, Londres, 1970; François de Closets, *En danger de progrès*, Gallimard, París, 1972; Nigel Calder (Ed.), *The World in 1984*, Penguin Books, 1965, dos volúmenes.

dos o en vías de desarrollo. La brecha científico-tecnológica deriva de diferencias de intensidad y de rapidez de control, por la ciencia y por la técnica, sobre el ambiente natural y social, para fines específicos de las sociedades y/o de algunos de sus grupos fundamentales. No es producto de un accidente histórico. Se trata de un proceso evolutivo y acumulativo, no asignable a una causa única y simple. Parte de una brecha más general, que abarca complejas disparidades socioeconómicas, culturales, políticas y militares, en estrecha relación con la producción organizada y el uso sistemático de conocimientos y procedimientos. A su vez, se constituye en uno de los factores fundamentales de diferenciación entre países; contribuye a concentrar el poder en la cumbre, dentro de cada país y en lo internacional; refuerza la división del mundo en un conjunto reducido de naciones-foco —polo o primarias— y otro vasto conjunto de naciones periféricas, satélites o secundarias, a través de un sistema de interdependencia en la desigualdad de las estructuras científicas y técnicas.¹⁴

...98% del gasto en investigación y desarrollo fuera de los países socialistas se hace en las economías de mercado desarrolladas. Es posible que los países en desarrollo tengan una participación algo mayor en los gastos mundiales de Servicios Científicos y Tecnológicos (SCT), dado que el gasto proporcional en aquéllos no correspondiente a investigación y desarrollo es probablemente mayor en los países en desarrollo que en los desarrollados. Es también posible que la proporción de recursos mundiales en investigación y desarrollo correspondiente a los países en desarrollo es mayor que la proporción del gasto, dado que los gastos en i. y d. por científicos (incluso los salarios pagados) son típicamente mucho más bajos que en los países desarrollados. Finalmente, los gastos de i. y d. en las economías centralmente planificadas, no disponibles, deberían ser incluidos para completar un concepto global. Pero

¹⁴ Sobre la brecha tecnológica, cfr. Richard Adams, "La brecha tecnológica. Algunas de sus consecuencias en el desarrollo de América Latina", en *Foro Internacional*, vol. x, núm. 1, julio-septiembre 1969, El Colegio de México.

estas cautelas no modificarían mucho el cuadro presentado".¹⁵

La ciencia y la tecnología de las superpotencias y países desarrollados aparecen a los ojos del Tercer Mundo bajo un doble aspecto que suscita reacciones ambiguas. Se presentan, por una parte, como conjunto de admirables hazañas, generadoras de un sentimiento de inferioridad a partir del cual se llega a pensar y sostener que el progreso científico y técnico es difícil, costoso, fuera de las posibilidades de un país en desarrollo para un futuro previsible. Se concluye entonces que la solución está en la copia y el trasplante de la ciencia y de la técnica generadas en los países avanzados, aceptándose así la dependencia y el subdesarrollo en este nivel específico y en la situación global del respectivo país, como una especie de fatalidad natural o histórica. Por otra parte, la ciencia y la técnica de las superpotencias y potencias menores aparecen al Tercer Mundo y a Latinoamérica bajo un aspecto omnipotente, monstruoso, portador de un designio pérfido. Se les asigna un papel decisivo en la estructuración y en el funcionamiento de un orden mundial basado en la dominación y en la explotación. Se subrayan los usos absurdos y amenazantes y la vocación destructiva de esta ciencia y de esta técnica (consumo desenfrenado, deterioro ambiental, desorganización social, armamentismo y violencia generalizada).

Esta imagen dista de ser un delirio paranoico. Con la complicidad de sus investigadores científicos y de sus innovadores técnicos —autojustificados como servidores neutrales de un desarrollo calificado a la vez de objetivo e irresistible—, las superpotencias y los otros países altamente industrializados usufructúan un avance científico y tecnológico acelerado que es usado contra el Tercer Mundo. Ante todo, el progreso científico y técnico de los países avanzados tiene consecuencias negativas para los países subdesarrollados; no controladas por los primeros e incluso deliberadamente promovidas (logro de productos artificiales sustitutivos de las materias primas natura-

¹⁵ H. W. Singer y otros ("Sussex Group"), *Science and Technology for Development-Proposals for the Second Development Decade*, United Nations, 1970.

les). Las consecuencias negativas no son compensadas por mecanismos de auténtica ayuda. Los investigadores del Tercer Mundo no tienen acceso libre ni inmediato a las realizaciones de la ciencia mundial. Ninguna ayuda internacional sustantiva —pública o privada— con recursos independientes, permite al Tercer Mundo montar un potencial de investigación centrado en sus problemas. Se acentúa la dependencia en este nivel, a través de la transferencia mimética de instrumentos intelectuales, conocimientos y procedimientos terminados, como forma falaz de atajo hacia la modernización. Ello determina *mecanismos y efectos* negativos que es pertinente subrayar.

La actual división internacional del trabajo científico sirve poco y mal las necesidades de los países del Tercer Mundo. La ciencia y la técnica contemporáneas de los países avanzados —naturales y sociales— tienen características y limitaciones etnocéntricas. Concebidas y elaboradas para otros contextos y fines, actúan además en el sentido de una dominación y una explotación crecientes del Tercer Mundo por las potencias industriales. Así lo demuestra la distribución porcentual del gasto en Investigación y Desarrollo, en los países de OECD, para el año 1964, según grandes objetivos: atómicos, 7%; espaciales, 15%; defensa, 29% (subtotal: 51%); económicos, 26%; investigación fundamental y de bienestar, 22%; problemas específicos de países en desarrollo, 1%. Los problemas peculiares de los países del Tercer Mundo no revisten interés para los centros científicos ubicados en el territorio de las metrópolis avanzadas y sometidos al control de las corporaciones multinacionales que en ellas tienen su sede y al de sus estados. "...Mientras el *stock* de conocimiento científico y tecnológico mundial aumenta a una tasa acelerada, su composición precisa es de tal índole que se producen grandes brechas en el conocimiento científico y tecnológico que sería particularmente relevante para los países en desarrollo... Importantes problemas técnicos han sido desdeñados y dejados sin resolver por la actual concentración y orientación del esfuerzo científico hacia los objetivos políticos y económicos de los países avanzados".¹⁰

¹⁰ *Ibid.*

Para América Latina, es el caso de los problemas referidos al uso de los recursos actuales y potenciales; al logro de economías de escala; a las peculiaridades regionales (alta montaña, selva tropical); al desarrollo agropecuario, minero e industrial; a la creación de técnicas adaptadas a las estructuras y posibilidades locales; a la defensa contra la política de sucedáneos. Frente a esta problemática, resultan inconvenientes el seguidismo de temas, la mera imitación, la consiguiente distorsión de orientaciones y esfuerzos. La copia y el trasplante requieren un alto grado de desarrollo científico en los países recipientes. El conocimiento generado fuera del área, aun asimilado eficientemente, sólo resuelve parte de los problemas del atraso. No constituye una alternativa, sino uno de los componentes a integrar en una adecuada política de desarrollo científico y técnico. Pese a estas constataciones, la mayoría de los países del Tercer Mundo y de América Latina sigue recurriendo a la transferencia de ciencia y técnica provenientes de las potencias industriales, que se basan en resultados y procedimientos elaborados para las condiciones y necesidades de aquéllas, y cuya importación resulta a la vez difícil, limitada y costosa. A ello se agregan las modalidades que en materia de tecnología despliegan las corporaciones multinacionales operantes en el Tercer Mundo, y sus consecuencias.

Las corporaciones internacionales constituyen centros de investigación científica y de innovación técnica, y focos de propagación de resultados. Ello se realiza y concreta en el país sede de aquéllas, y adquiere así una coloración nacional-sistémica específica en contradicción con su proyección internacional. Las corporaciones introducen tecnología en los países del Tercer Mundo y en América Latina, a través de sus subsidiarias, de concesiones de licencias y de acuerdos de asistencia técnica a ciertas empresas nacionales. Esta tecnología ha sido elaborada, y se incorpora a los países subdesarrollados, en función de necesidades y decisiones externas a los mismos, sin consideración de sus condiciones específicas y de sus intereses propios, de sus estructuras y de las etapas de desarrollo en que se encuentran. La tecnología importada no se convierte en

parte integrante de las estructuras internas, salvo en un sentido geográfico y físico. Se inserta bajo forma de *enclaves sectoriales y espaciales* modernizantes en estructuras que permanecen básicamente inmodificadas, y producen así efectos desequilibrantes y distorsionantes.

La transferencia de tecnología implica el uso de equipos y métodos de producción diseñados para estructuras y niveles de desarrollo diferentes, impropios para las condiciones vigentes en los países de la región, desfavorables para sus posibilidades de crecimiento, aptos para generar efectos de freno o bloqueo. En muchos casos, la tecnología que se introduce es ya conocida, amortizada y obsoleta en la metrópolis, superada o de desecho. De modo general, esta tecnología importada suele ser de alta intensidad de capital, antieconómica por su costo de adquisición y mantenimiento; no expande la demanda de mano de obra y, por el contrario, refuerza la tendencia a la reducción de los niveles de ocupación y de ingreso.

"En las economías avanzadas el trabajo es escaso y caro, el capital relativamente abundante y barato. Lo opuesto ocurre en la mayoría de los países en desarrollo. En consecuencia, una máquina económica con tasas salariales de US \$2 por hora y cargas de interés del 4% anual, puede ser antieconómica cuando las cargas de interés son (o deberían ser) del 15% y los salarios de US \$0.10 la hora". La mayoría de la tecnología moderna, que precisamente incorporan las corporaciones multinacionales en América Latina, ha sido diseñada para ahorrar trabajo, y para su uso en plantas de gran dimensión, y requiere ciertos prerrequisitos de operación en gran escala para su empleo económico, que no están presentes en las sociedades latinoamericanas recipientes. La producción capital-intensiva en gran escala no es eficiente si concurren condiciones como las siguientes:

- 1) Existencia de una masa de trabajadores nacionales desocupados y subocupados, y además poco habituados a la disciplina fabril.
- 2) Mercados pequeños, dispersos, muy estacionales o fragmentados.
- 3) Mala organización de los canales de distribución.
- 4) Desconocimiento para los empresarios, directores y

- gerentes, de las técnicas administrativas necesarias; o imposibilidad de aplicación de las mismas, en la medida en que conflictúan fuertemente con las costumbres, creencias, sistemas de autoridad, etc., que rigen para los trabajadores y para el resto de la sociedad.
- 5) Falta de ingenieros de servicio que pueden hacer funcionar la maquinaria complicada cuando la misma se desarregla.

Estas, y otras circunstancias similares, que no pueden ser cambiadas del día a la noche por simples decisiones de planificación, pueden convertir la producción estructurada alrededor de la tecnología extranjera en ineficiente e irracional desde el punto de vista económico y social. La tecnología capital-intensiva no aumenta la ocupación, y por el contrario genera y refuerza tendencias al desempleo. Al abaratar y remplazar productos respecto a los métodos productivos tradicionales, compite ruinosamente con los artesanos y los pequeños y medianos empresarios. La desocupación resultante no es absorbida por las nuevas fábricas modernas, que usan maquinaria en vez de trabajo y tienen un alto diferencial de productividad. Los eventuales beneficios a consumidores por la reducción de precios no siempre tienen lugar, y se ven compensados además por la baja en la ocupación y en el ingreso real promedio para la sociedad en su conjunto. Ello ocurre sobre todo si, a las circunstancias indicadas, se agregan otras, por ejemplo: a) el nuevo producto sustituto tiene mayor proporción de materiales y componentes importados que el viejo; b) los recursos no son fácilmente transferibles para satisfacer una mayor demanda monetaria de otros productos, porque el capital excedente está inmovilizado en equipos especializados, y el trabajo desempleado carece del entrenamiento y de la movilidad social que requieren las nuevas ocupaciones. Al mismo tiempo que la tecnología transferida destruye las actividades competitivas en sectores nacionales tradicionales, se abastece a través de lazos externos establecidos con proveedores extranjeros, en función del origen de la inversión realizada, del insuficiente desarrollo de la industria nacional, y de la disponibilidad inmediata de la oferta foránea. Ya por las meras razones indicadas,

los efectos negativos o restrictivos de la transferencia pueden exceder sus efectos de difusión, ampliando la brecha en tecnología, en ocupación y en ingreso. Otras circunstancias a mencionar operan en igual sentido.¹⁷

La tecnología transferida desde afuera, capital-intensiva y costosa en su adquisición y en su mantenimiento, exige un gran mercado, y alimenta la dinámica inherente al monopolio o al oligopolio. Contribuye así a concentrar el ingreso, condicionando por retroacción la composición de la demanda, y orientando las inversiones hacia ramas y unidades con elevado coeficiente de capital y con requerimientos de altos beneficios y de mercados de considerables dimensiones. El énfasis en la producción de bienes de consumo duradero y de tipo suntuario, para sectores de altos ingresos, predominantemente urbanos, determina la despreocupación por la apertura de otros mercados internos (*v.gr.*, el campesino, el de las masas marginales de las ciudades), y consiguientemente por los cambios estructurales decisivos.

La tecnología se incorpora bajo fuerte control monopólico externo, y refuerza así el que ya se ejerce sobre ramas, procesos y grupos estratégicos de la economía y de la sociedad nacionales. La posibilidad de su uso confiere de por sí una superioridad aplastante a las subsidiarias de las corporaciones multinacionales frente a las empresas nacionales, sobre todo si se tiene en cuenta que mucha de la tecnología mundial está en manos privadas, protegida por un elaborado sistema de patentes. Las corporaciones consideran en principio a la tecnología como un activo vital a mantener dentro del ámbito de sus filiales. Ello las lleva a una política general de secreto y de restricción de la difusión y de la aplicación de descubrimientos e innovaciones recientes y fundamentales para el mantenimiento de su supremacía. Como regla básica, las cor-

17. K. Marsden, "Progressive Technologies for Developing Countries", en W. Galenson (ed.), *Essays on employment*, ILO, Ginebra, 1971. Reproducido en *Third World Employment, Problems and Strategy*, Editores Richard Jolly, Emanuel de Kadt, Hans Singer and Fiona Wilson, Penguin Books, 1973.

poraciones multinacionales tienden a transferir tecnología al Tercer Mundo y a Latinoamérica a través de sus inversiones directas y ventas comerciales de productos terminados. La excepción a esta regla se da en las concesiones de licencias y en los acuerdos de asistencia técnica a empresas nacionales, para la fabricación de productos determinados, a cambio de altas regalías usualmente calculadas sobre las ventas y/o de la participación en el capital de aquéllas. Por todos estos mecanismos, las corporaciones multinacionales refuerzan su poder de penetración, sin necesidad de movilizar ni arriesgar capital. El drenaje correlativo de divisas pesa sobre las balanzas de pago ya agobiadas del país receptor. Con recursos internos de los países en desarrollo se financia una parte de los gastos de la investigación que se realiza fuera de aquéllos, y se favorece así su concentración en las metrópolis desarrolladas.

La presencia de las corporaciones multinacionales no parece así favorable en conjunto al desarrollo de la investigación ni de la innovación autónomas en los países de implantación. Aquéllas concentran la I y D preferentemente en sus centros metropolitanos. En los países receptores se proponen difundir algunas innovaciones, sobre todo las incorporadas en los productos importados mismos o las necesarias para su producción local. No promueven la investigación científica, y menos aún la investigación-desarrollo en el interior de sus filiales. Estas, en la gran mayoría de los casos, carecen de departamentos a tales efectos, salvo cuando resulta imposible o especialmente inconveniente hacer la investigación en otra parte, y rara vez hacen labores de aplicación tecnológica. Lo expuesto contribuye a explicar que, pese a que América Latina ha importado tecnología por más de 450 años, "aún los oasis de modernismo tecnológico se destacan en un vasto desierto de atraso e ignorancia" (Victor Urquidí).

Finalmente, la subordinación científica y técnica, en interacción con un sistema educacional dependiente y elitista, contribuye al proceso de *fuga de cerebros* desde América Latina y el Tercer Mundo hacia las superpotencias y países avanzados. El sistema educativo nacional de los países latinoame-

ricanos y del resto del mundo subdesarrollado-dependiente, forma de manera lenta y dificultosa una *élite* de científicos y técnicos de alto nivel, reclutados casi exclusivamente en los sectores urbanos de las clases superiores y medias altas. Al mismo tiempo, la estructura interna de las sociedades latinoamericanas determina una demanda escasa y una baja percepción de la necesidad de la ciencia y la tecnología para los respectivos países; la precariedad e ineficiencia de las instituciones de investigación e innovación, de formulación de las políticas y del planeamiento que tienen algo que ver con la investigación y desarrollo y con los servicios científicos y técnicos; y por consiguiente es débil la influencia local en la orientación de la ciencia y de la técnica. Esta orientación es determinada y condicionada por los grandes objetivos nacionales de las metrópolis a los que están asociados los esfuerzos científicos que se realizan en aquéllas. La comunidad científica internacional, controlada por sus miembros pertenecientes a los países avanzados, ejerce efectos nefastos sobre sus colegas del Tercer Mundo y América Latina; contribuye a modelarlos según sus intereses, sus pautas y sus modas, impuestas por las situaciones y necesidades propias de las metrópolis. Les impone orientación, temas y actividades que frecuentemente los separan de sus realidades nacionales, y una escala de valores y prestigio que los convierte en emigrados dentro de sus propios países. El resultado, como lo ha subrayado el "Grupo Sussex", es ante todo la llamada "fuga interna de cerebros": parte sustancial del trabajo científico en los países en desarrollo, además de subfinanciado y pobremente organizado, resulta irrelevante para el medio en que se cumple. A ello se agrega el drenaje externo.

Por las mismas razones indicadas, los científicos y técnicos de América Latina y el Tercer Mundo resultan menos aptos para articularse a las condiciones y posibilidades actuales en sus respectivos países que a las de los países más avanzados, y están más expuestos por lo tanto a los estímulos materiales, culturales y profesionales que estos últimos despliegan. En los países en desarrollo, la producción de universitarios crece a una

tasa 2 o 3 veces mayor que el crecimiento económico agregado; y las instituciones socioeconómicas, políticas y científicas exhiben una notable incapacidad para absorber y utilizar trabajadores científicos. Mientras estos países renuncian de hecho a movilizar internamente esta reserva humana altamente calificada que han formado a sus expensas, el mercado profesional de los países avanzados tiene un alto nivel de demanda a cubrir, ya no sólo con personal nacional sino también con el proveniente de países menos desarrollados, y puede ofrecer en general un contexto más adecuado y una gama de atractivos. "La migración en gran escala de personal altamente calificado desde los países en desarrollo a los países desarrollados es de origen reciente. Sin embargo, el volumen de este movimiento (neto) puede aproximarse ya a 40 000 por año y, como tal, es mayor que el movimiento de personal de asistencia técnica desde los países desarrollados a los países en desarrollo. En las condiciones prevaletentes, el «drenaje de cerebros» aumentará probablemente en la próxima década. El Departamento del Trabajo de los Estados Unidos ha estimado que 380 000 profesionales (así como unos 600 000 trabajadores de nivel medio) entrarían a dicho país entre 1965 y 1975. Una parte sustancial de esta gente provendrá de los países en desarrollo y, por añadidura, otras decenas de miles emigrarán a otros países desarrollados".¹⁸ El Tercer Mundo transfiere gratuitamente uno de sus recursos más valiosos y escasos, la intelectualidad científica y técnica, hacia las metrópolis y en beneficio de éstas, para detrimento de sus propias posibilidades de desarrollo autónomo.

¹⁸ *Ibid.*

III. DE LA DINÁMICA EXTERNA A LA DINÁMICA INTERNA

RECONOCIDO el papel de la dinámica externa en general, y en el problema bajo examen, y exploradas sus principales implicaciones y consecuencias, resulta ineludible subrayar que la llamada *teoría de la dependencia*, en la mayoría de sus versiones, adolece de limitaciones que pueden derivar en distorsiones nocivas para la orientación, el contenido y los resultados de los trabajos realizados, en curso y en proyecto. La preocupación excesiva por este orden de problemas ha contribuido a la emergencia de teorías, esquemas analíticos, diagnósticos y proposiciones políticas que deforman la percepción de la realidad; sobrenfatizan el papel de los componentes externos en desmedro de los internos; atribuyen a los primeros una función explicativa total y excluyente (que requiere a su vez ser explicada); transfieren las responsabilidades fundamentales de la subordinación, el atraso y la crisis de los países latinoamericanos (y del Tercer Mundo) hacia afuera; contribuyen a la emergencia de una visión de los problemas estudiados que se caracteriza por el *esquematismo*, el *mecanismo*, el *maniqueísmo*.

La dinámica externa, la problemática de la dependencia, constituyen un aspecto decisivo pero no exclusivo. La acción externa no es el único factor que debe considerarse. No se ejerce tampoco de modo unilateral, inmediato y mecánico, en un solo sentido ni en una dimensión única. Constituye un *proceso pluridimensional y multivoco*. La dependencia es una *relación* que, por lo tanto, supone por lo menos dos órdenes de fuerzas, de formas y de dinámicas, en permanente interacción. Esta relación compleja y móvil contribuye a configurar ante todo —y dentro del Tercer Mundo especialmente América Latina— sociedades y estados nacionales que pueden preexistir al esta-

blecimiento y a la modificación de la dependencia, con sus propias matrices y dinámicas socio-históricas, sus estructuras productivas, sus estratificaciones sociales, sus configuraciones culturales y políticas, y con correlaciones determinadas y cambiantes entre aquéllas. Estos aspectos y niveles internos tienen su existencia y su dinámica inherentes. Generan constelaciones de intereses. Determinan grados variables de interdependencia relativa. Se articulan y reaccionan entre sí, y con los factores de tipo externo, sobre los que pueden influir incluso en considerable medida. El dinamismo interno refleja e incorpora la acción de las metrópolis y el impacto del sistema internacional, pero agrega además sus particularismos histórico-sociales, sus peculiaridades y mediaciones específicas, sus coyunturas y sus azares; y pasa al mismo tiempo a integrar y a modificar la composición, la orientación y el funcionamiento de los actores, de las fuerzas y de los procesos de tipo externo.

Los actores y las fuerzas, los niveles y los aspectos internos y externos, no siempre evolucionan con una intensidad, una dirección y un significado aproximadamente iguales o convergentes. La dependencia externa supone sociedades y estados nacionales existentes, y debe crearse, operar y modificarse a través de nexos y alianzas entre clases dominantes y grupos hegemónicos tanto de las metrópolis como del país periférico, con la consiguiente posibilidad de divergencias, tensiones y conflictos. A su vez, los grupos hegemónicos y las clases dominantes de los países dependientes establecen relaciones de coincidencia, disidencia o enfrentamiento con otros grupos nacionales intermedios o dominados, a través de procesos que también son a la vez influidos e influyentes respecto de la dependencia.

La imbricación y la dialéctica de lo interno y de lo externo, con todas sus implicaciones y consecuencias, inciden en la configuración de las fuerzas y estructuras socioeconómicas y culturales, en el sistema de poder, en la organización y en el funcionamiento del aparato político-institucional, en los mecanismos y procesos de decisión; todo lo cual a su vez vuelve a repercutir en la relación y en la dinámica de la dependencia.

Reconocida así la importancia de las relaciones externas —sobre todo en el mundo de hoy que tiende a la *planetarización*—, no es lícito ignorar en sentido inverso que las relaciones externas no llegan por ello a ser determinantes en sentido absoluto. Aceleran o frenan, modifican o bloquean por un tiempo los procesos de estructuración y cambio de las sociedades nacionales, pero no bastan para constituirse nunca en agente exclusivo. La especificidad de las sociedades nacionales surge tanto de su propia historia como de sus relaciones con las sociedades extranjeras y con el sistema internacional.

Las consideraciones precedentes son relevantes para rescatar la importancia específica de la dinámica interna, no sólo desde el punto de vista del diagnóstico, sino también de la posibilidad de formular y aplicar una estrategia alternativa de desarrollo. La concentración del poder a nivel mundial, en efecto, no constituye un proceso y un resultado irreversibles, con rasgos de fatalidad natural. Dos consideraciones adicionales pueden ser agregadas aquí a lo ya dicho.

En primer lugar, las dos superpotencias y los países avanzados sufren procesos críticos internos a sus respectivas sociedades, al mismo tiempo que se enfrentan entre sí a través de roces, tensiones y conflictos de creciente intensidad y de gravedad considerable. Todo ello contribuye eventualmente a debilitar las posibilidades de mantenimiento y refuerzo de sus pretensiones hegemónicas y de sus políticas de dominación y explotación respecto a la inmensa mayoría de los países componentes del sistema internacional.

En segundo lugar, la concentración del poder a nivel mundial, su mantenimiento y su expansión, generan sus propios límites, sus enemigos y sus amenazas. Constituidas y operantes como formas objetivas, son vividas subjetivamente por los habitantes de las naciones subdesarrolladas-dependientes como toma de conciencia de la situación sufrida, y como factor de emergencia y orientación de reacciones y comportamientos cuestionadores. También aquí interactúan los procesos internacionales y los internos.

Desde el punto de vista *internacional*, es necesario tener en

cuenta: a) las rivalidades entre las sociedades dominantes (capitalistas entre sí, socialistas entre sí —URSS y China—, capitalistas y socialistas entre sí. b) Las dificultades para el control de naciones y regiones complejas, repartidas en un gran espacio planetario, y dotadas de peso por el número de sus habitantes y su crecimiento explosivo, y por la dotación de riquezas actuales y potenciales, que crean e incentivan sus posibilidades de maniobras. c) Atracción de las zonas más excéntricas respecto a las superpotencias, hacia polos de poder de mayor proximidad física y sociocultural (*v.gr.* China y Japón en Asia). d) Intercomunicación física y creciente entre las sociedades, a través de la multiplicación e intensificación de los flujos e intercambios, y de la proyección de información, imágenes y modelos. Como consecuencia de ello se produce el esclarecimiento mutuo de la problemática de las sociedades avanzadas y en desarrollo; la revelación de las diferencias, las alternativas y las posibilidades distintas de desarrollo; la incidencia sobre las opciones fundamentales y sobre las definiciones actuales y para proyectos futuros.

Las fuerzas, procesos y fenómenos internacionales interactúan con los *cambios en el interior* de las sociedades dominadas. Los procesos colonizantes no operan en sentido único; producen problemas y actores portadores del cuestionamiento y la voluntad de rebelión y cambio. Permiten un mejor conocimiento de otras sociedades y del orden mundial, y su evaluación crítica. Contribuyen a generar la negativa y el rechazo de la racionalidad uniformante que las sociedades desarrolladas monopolizan y pretenden imponer de modo universalista. Surgen así *fuerzas de secesión y de afirmación del pluralismo*, reivindicadoras de la emancipación y de la recuperación de los medios de producción material, de definición sociocultural y de decisión política. Se afirma la voluntad de desarrollo nacional autónomo, sin pérdida de la herencia histórica como garantía de autenticidad y originalidad de la personalidad colectiva; y de preservación de la posibilidad de invención de su futuro, sin sujeción a precedentes ni modelos externos, para la emergencia de formas inéditas de sociedad y civilización, como expresión del

derecho a la diferenciación específica, a la heterodoxia y al cisma.

Estas tendencias se ven reforzadas por una conciencia de las experiencias pasadas que parecen justificar las pretensiones de creatividad autónoma. El progreso humano se ha dado en efecto a través de discontinuidades, fracturas y saltos bruscos, y del desplazamiento de los principales focos de desarrollo en el tiempo y en el espacio. En diversas etapas fundamentales de la historia humana, los países y los sistemas que más éxito alcanzaron previamente en el logro de estadios superiores de evolución, parecen perder por ello mismo la capacidad y las posibilidades de transformación y de paso a un estadio siguiente. Para otros países, el atraso ha operado y puede operar como disponibilidad privilegiada de un potencial evolutivo más alto que los convierte en actores y desencadenantes de una nueva fase de progreso.

A ello se agrega la circunstancia que la crítica que se formula y los modelos alternativos que se diseñan e intenta realizar en algunos países atrasados, proporcionan a los impugnadores de las sociedades centrales elementos polémicos contra sus realidades internas, y referencias externas para sus proyectos de redefinición.

De esta manera, a partir sobre todo de la segunda guerra mundial, en los tres continentes colonizados del Tercer Mundo emergen, se refuerzan y se multiplican los actores, las fuerzas y los movimientos que se resisten cada vez más a ser meros objetos disponibles para la dominación y la explotación por minorías sociales y nacionales, materia prima manipulable y maleable al arbitrio y en el beneficio de aquéllas; que cuestionan y resisten su voluntad de hegemonía totalitaria y homogeneizante; con las cuales entran en contradicción y a las que enfrentan en antagonismos difícilmente reductibles. Estas tendencias reivindican el derecho a la identidad diferenciada, a la especificidad, a la libertad, a la independencia, a la creatividad, a la construcción autodeterminada de modelos inéditos de sociedades, adaptados a las condiciones y potencialidades particulares de cada país. A partir de este primer orden de reivindicaciones,

quieren y buscan, además, participar en la estructuración de un nuevo orden mundial, basado en la independencia, la soberanía y la igualdad de las naciones, en la inviolabilidad de su territorio, en la no ingerencia de nadie en los asuntos internos, en el pluralismo y el policentrismo. De manera clara y articulada, se esbozan aspiraciones a la emergencia de un orden internacional cooperativo, capaz de armonizar la paz; el desarrollo económico, la justicia y el bienestar sociales a escala planetaria; la democratización política integral; la creación cultural y científica irrestricta; las condiciones para la plena expansión de la personalidad humana, y la marcha hacia el gobierno mundial. De cualquier modo, este formidable aunque contradictorio impulso emancipador ha entrado en la escena histórica mundial como actor que enfrenta conflictivamente a los países avanzados de los otros dos mundos, y amenaza destruirlos junto con el sistema en su conjunto.

Concluido el examen de la esfera y de la dinámica externas, cabe considerar ahora los problemas referidos a la inserción y el funcionamiento de la ciencia, la técnica y la política científicas en un sistema social nacional.

IV. EL SISTEMA SOCIAL NACIONAL: EL SUBSISTEMA CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

LOS INTENTOS de definición de la ciencia y de la técnica parecen caracterizarse por la dificultad y la futilidad. La ciencia es una actividad antigua y cambiante, ligada a las otras actividades sociales, aspecto inseparable del proceso único e irrepetible de evolución sociohistórica. Las respuestas definitivas están condicionadas por las épocas históricas y por los sistemas y grupos sociales. Cualquier intento de definición sólo puede expresar, más o menos inadecuadamente, uno o varios de los aspectos, tal vez secundarios, que ha tenido la ciencia en alguna etapa de su desarrollo. La conceptualización sigue siendo embrionaria y vaga, a través de nociones imprecisas cuyo sentido varía de un autor a otro. Ciencia y técnica forman parte, además, de un mismo espectro o continuo, y hacia la época actual tienden a interrelacionarse cada vez más, e incluso casi a confundirse. Se intentará de todos modos caracterizar ambas, y establecer entre ellas y dentro de ellas ciertas diferencias y gradaciones.

*La técnica*¹

La especie humana y las sociedades sobreviven y se desarrollan a través de la invención y del mejoramiento de un equipo

¹ Bernal, *op. cit.*; Ellul, *op. cit.*; Allen y otros, *op. cit.*; Sam Lilley, *Men, Machines and History*, Cobbett Press, 1948; Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, The University of Chicago Press, Chicago-Londres, 1962; Goldsmith-Mackay, *op. cit.*; Stevan Dedijer, "Politique de la science, genèse et evolution", en *Economies et Sociétés, Cahiers de l'ISEA*, tomo III, núm. 4, abril 1969, Librairie Droz, Ginebra, Jorge Sabato y Natalio Botana, "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina", en *BD-INTAL, Revista de la Integración*, núm. 3, noviembre de 1968.

extracorporal, artificial y separable, que los hombres usan y abandonan a su voluntad, y mediante cuyo uso satisfacen sus necesidades fundamentales. Este equipo ha permitido al hombre actuar y reaccionar ante y sobre el medio ambiente natural, ajustarse a él y ajustarlo a sus necesidades, transformar al mundo y, al mismo tiempo y por el mismo proceso, hacerse y transformarse a sí mismo.

La técnica puede ser definida como el conjunto de conocimientos (*know why*) y prácticas (*know how*), de objetos, de instrumentos y de procedimientos, elaborados o transformados por los hombres, que se usan para operar, para dominarlos y manipularlos, y para satisfacer necesidades humanas (primarias o sofisticadas; sociales, grupales o individuales). La técnica combina el aprendizaje individual y la garantía social.

La técnica representa una obra humana en la que confluyen todos los elementos de la naturaleza y de la sociedad. El instrumental en sentido amplio cristaliza, incrementa y prolonga la capacidad productiva del hombre. Permite la adquisición, la conservación, el aumento cuantitativo y cualitativo de los elementos materiales y espirituales que se requieren para el sustento, la seguridad y el desarrollo de la sociedad y de sus grupos componentes. Variable fundamental en el proceso de cambio de cualquier sociedad, ejerce influencia en todos sus niveles y aspectos. No es, sin embargo, una variable absolutamente autónoma. Producto de una sociedad, está influida por todo lo que ocurre en ella, *incluso por la ciencia*. La relación *técnica-ciencia* merece algunas consideraciones.

No siempre, ni de modo ineludible, ha requerido la técnica una concurrencia de la ciencia en sentido estricto. La práctica y la innovación de las técnicas ha estado largo tiempo en manos de trabajadores y artesanos, que las ejercieron como parte de su actividad cotidiana, sin servirse de la ciencia, ignorando su existencia o menospreciándola. Las conquistas téc-

hiers de l'ISEA, tomo III, núm. 4, abril 1969, Librairie Droz, Ginebra, Jorge Sabato y Natalio Botana, "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina", en *BD-INTAL, Revista de la Integración*, núm. 3, noviembre de 1968.

nicas, durante mucho tiempo, poco o nada han debido a la ciencia, que apenas penetra en aquel otro ámbito. La ciencia es desarrollada durante milenios por la actividad de grupos e individuos privilegiados, no productores, aislados de la práctica y de sus motivaciones y exigencias, despreocupados por la aplicación concreta de búsquedas y descubrimientos, por la verificación empírica y por la invención utilizable.

Esta constatación no debe, sin embargo, ser entendida en términos extremos. La ciencia está tempranamente presente en la historia de las sociedades. Aparece en estado larval, en la mente de pensadores aislados y en la actividad de grupos corporativos (sacerdotes, comerciantes, artesanos), bajo forma de instrumental, en la aplicación de principios abstractos para resultados restringidos, y con referencia a fines prácticos. El desarrollo histórico va perfilando una tendencia a la asociación y a la interacción crecientes entre ciencia y técnica. La creación y el uso de instrumentos eficientes plantean problemas; suscitan curiosidades; exigen experimentos y soluciones; requieren destrezas controladas, principios abstractos que tienden a estructurarse en teorías, y métodos científicos, su construcción sistemática y su verificación empírica.

Toda herramienta, todo instrumental, son a la vez que incorporación de ciencia en diversos grados, un producto social y la expresión de una tradición colectiva. Resumen una larga serie de ensayos, errores, correcciones; experiencias realizadas, acumuladas, comparadas y racionalizadas por grupos humanos a través del tiempo. Ello se expresa y trasmite a través de descripciones, prescripciones, fórmulas, transmisibles por imitación pero también y sobre todo por precepto, mediante el lenguaje, el pensamiento abstracto y la escritura. Estos medios de transmisión clasifican, discriminan, racionalizan las tradiciones, dejan amplio margen para la variación y el descubrimiento. Contribuyen así a entroncar la empiria pura con la investigación racional, la práctica con la ciencia. Una plantea problemas y pide soluciones a la otra, que se interesa, se desarrolla y hace los aportes que a su vez impulsan a la primera.

La técnica deriva de la ciencia y se liga con ella. Pasa de la

teoría abstracta a la producción, según las experiencias pasadas y la prueba de ideas nuevas. La fuerza de la tradición técnica reside en que nunca puede hacer las cosas mal, ya que lo que funcionó funciona. Su debilidad está en que no puede liberarse de su propio lastre y, apoyada por seguras mejoras acumulativas, no se pone en condiciones de cumplir las transformaciones importantes que son privilegio de la ciencia. La técnica es la reforma, la ciencia es la revolución, aunque su complementariedad sea innegable y creciente. Con el desarrollo histórico, en efecto, las interacciones técnica-ciencia aumentan en número, en intensidad y en complejidad. El *continuo* ciencia pura-ciencia aplicada-tecnologías (ciencias de las técnicas)-técnicas, en que los diversos términos interactúan de modo multívoco, tiende cada vez más a constituirse y a funcionar como sistema único, a su vez subsistema dentro de la sociedad global.

*La ciencia*²

La ciencia es un fenómeno sociocultural total. No es fracción de los costos generales de producción, ni subproducto de otra actividad (*v.gr.* la educación). Es un recurso cultural o un capital intelectual que la sociedad decide afectar, en sí mismo y en sus productos y obras, en proporciones variables, a otros subsistemas, para ser utilizado por éstos de acuerdo con y en subordinación a los fines específicos definidos por los intereses y valores dominantes del sistema. Las opciones en este dominio son formuladas y decididas en última instancia por el subsistema político que establece y reconoce los fines de la sociedad global en situaciones de incertidumbre. El carácter ideológico de estas opciones se refleja en los conceptos-clave, dominantes y actuantes en relación con y sobre la ciencia, en una sociedad y una época dadas: *v.gr.*, la opción entre investigación fundamental y aplicada, o entre ciencias naturales y sociales. La ciencia puede ser considerada bajo *tres aspectos interconectados*: como actividad, como institución, como método.

² Cfr. bibliografía nota 1.

La ciencia como actividad

"La ciencia —escribe Gordon Childe— es un cuerpo de conocimientos basados en la experiencia individual pero transmitidos y acumulados socialmente, y verificados por la aplicación exitosa al logro de fines socialmente aprobados".³ Su principal actividad, definida por la sociedad y la cultura, y por ella misma y sus practicantes, está constituida por el descubrimiento, la sistematización, la elaboración, la justificación, la diseminación y la aplicación de conocimientos genuinos que permiten controlar y usar fuerzas naturales y sociales.

La ciencia representa una elaboración consciente de la experiencia suministrada por los órganos sensoriales y motores del cuerpo; una ampliación consciente y social de procesos de aprendizaje (comunes a los animales superiores, modificada y sostenida además por el esfuerzo cooperativo del trabajo y coordinada por medio del lenguaje).⁴

Masa acumulativa de conocimientos táctico-prácticos, la ciencia es suscitada primero y principalmente por y para la comprensión, el control y la transformación de las formas de producción y de organización social, con miras a la satisfacción de necesidades humanas. Comprende y muestra cómo proceder para hacer lo que los hombres hacen y pueden hacer, y cómo hacerlo mejor. Se desarrolla y completa en la medida en que el pensamiento es continuamente ligado a la práctica y fertilizado por sus indicaciones, y por lo tanto no es estudiable separada de la técnica. La práctica suscita nuevos aspectos de la ciencia, nuevos progresos que contribuyen a desarrollar nuevas formas y ramas de la práctica, las transformaciones importantes que las formas acumulativas de la técnica aislada no alcanzan a producir. Del haber científico derivan cambios productivos y constructivos que posibilitan su propia renovación.

El progreso acumulativo de la ciencia no la constituye en mera reunión de hechos, leyes, teorías y conocimientos. Se ca-

³ Gordon Childe, *What Happened in History*, Pelican Books, Nueva York, 1964.

⁴ Roig, *op. cit.*

racteriza por el constante descubrimiento de nuevos hechos, leyes y teorías que critican y destruyen mucho de lo construido y, en general, por el crecimiento y el replanteo constantes.

El proceso científico tiene sus secuencias propias de descubrimientos e invenciones. En algunos campos, se dan largas cadenas de descubrimientos sucesivos, que empiezan o terminan en un descubrimiento crucial, el cual abre nuevos sectores científicos. En otros casos, se produce la fecundación por el examen conjunto de disciplinas consideradas distintas hasta un momento dado. De la intersección de disciplinas o descubrimientos suelen nacer varias ramas que pueden continuar creciendo con nuevas cadenas de descubrimientos. En general, la constante parece ser cada vez más el entrelazamiento indefinidamente complicado de descubrimientos e invenciones, para cuya representación se acude a imágenes como la pirámide, el árbol en ramificaciones, la red.

La ciencia como institución

En tanto *institución*, la ciencia se presenta como cuerpo organizado y colectivo de personas con relaciones determinadas, para desempeñar tareas específicas en la sociedad, profesionalizadas y separadas de las ocupaciones comunes, sometidas a un largo periodo de educación y aprendizaje, y que comparten lenguajes, métodos y técnicas especiales. Tiende a ser además un *orden institucional*, ramificado y anclado en el contexto de otros órdenes institucionales, que contribuyen a estimular y supervisar su producción, su distribución y su uso, de acuerdo a sus propios fines, orientaciones y demandas (*v.gr.* órdenes institucionales económicos, sociales, culturales, políticos, militares, etc.). A esta dimensión de la problemática institucional se vuelve luego.

La ciencia como método

La ciencia aparece también como un conjunto de operaciones de carácter intelectual y manual, útiles para formular cues-

tiones que parecen más perentorias en cada estadio, y para hallar respuestas auténticas, probadas y aplicables. En tanto método, la ciencia abarca una serie de elementos interrelacionados: a) Observación de objetos y relaciones. b) Clasificación y medición. c) Experimentación y sus resultados. d) Instrumental material (aparatos que amplían y precisan la percepción sensorial y la manipulación motora. e) Instrumental mental: lenguajes, conceptos, símbolos, fórmulas. Los lenguajes propios de la ciencia (común especializado: terminología científica; o simbólico: lógica, matemáticas), difunden y fijan nuevas ideas; capacitan para formular nuevos modos de comprender nuevos objetos; establecen series de relaciones que pueden ser comprendidas del mismo modo por personas competentes (cuyo número tiende a reducirse con la especialización y diversificación de los lenguajes científicos). f) Leyes, principios, hipótesis, teorías.

V. EL SISTEMA SOCIAL NACIONAL: EL SUBSISTEMA ECONÓMICO¹

Las relaciones entre el subsistema económico, la ciencia y la técnica siguen siendo uno de los aspectos más controvertidos de la teoría y del análisis. La discusión excede el campo específico, y se vincula directamente con el problema de la posibilidad y de los límites de una política y de una planificación científicas.

Por una parte, toda sociedad atribuye una importancia considerable a la producción económica respecto a otros fines del sistema, y reserva y asigna ciertos recursos sociales (naturales, humanos, culturales, motivacionales) para esa producción. El subsistema económico recibe los recursos fundamentalmente del *subsistema político*, y los utiliza productivamente. A través de compromisos entre los recursos y la *matriz de necesidades* socialmente reconocidas y legitimadas, el subsistema económico produce y distribuye bienes, servicios e insumos para el consumo inmediato y para la inversión. La ciencia aparece así como *recurso cultural* o *capital intelectual* afectado por la sociedad global, a través del subsistema político, a la economía. Se vuelve entonces parte integrante de los procesos económicos, subordinada a fines definidos por los valores dominantes del subsistema económico (productividad, eficiencia, rentabilidad, racionalidad económicas). Desde este punto de vista, las opciones culturales y científicas parecen ser, y en

¹ Sobre los aspectos económicos de la ciencia y la técnica, cfr. entre otros: *Recherche et activité économique, sous la direction de François Perroux*, Armand Colin, 1969; OCDE, *Science, Growth and Society, A New Perspective*, Paris, 1971; *The Economics of Technological Change*, edited by Nathan Rosenberg, Penguin Modern Economic Readings, 1971.

cierta medida son, dependientes de los valores del sistema económico. La ciencia no es totalmente autónoma respecto a la economía. Siempre ha existido, y en la etapa contemporánea tiene a afirmarse cada vez más, una *compleja relación* entre ambos subsistemas y sus lógicas. Este enfoque exige algunas reservas y cautelas, que permiten quizás reformular el problema de manera apta para rescatar y analizar su particular complejidad.

Por otra parte, en efecto, el desarrollo científico y técnico constituye un *fenómeno sociocultural difuso*, en su generación, en sus productos y en sus efectos. Ello dificulta el enfoque y el cálculo estrictamente económicos de la ciencia y de la técnica. Estas son resultado, elemento constitutivo y sustancia de una actividad social expresada en términos de intercambios entre subsistemas y sistemas situados en niveles diferentes, y por ende con resultados siempre aleatorios.

Como bien alerta Yves Barel,² el *enfoque oficial predominante de la racionalidad económica* reposa sobre las categorías del *individuo consumidor* y de la *empresa*, uno y otra en búsqueda de la eficacia máxima, es decir, del mayor grado de satisfacción en el consumo y en la ganancia. El problema surge cuando se comprueba que todo fenómeno o acto económico que resulta difícil o imposible analizar en términos de eficacia, escapa al tratamiento en términos de una *racionalidad* concebida como *relación costo-beneficio*. No todo comportamiento es reducible al de la empresa. La ciencia y la técnica —y menos aún la política científica— no pueden ser analizadas exclusivamente desde una óptica sectorial, en el cuadro de la actividad productiva, como empresa económica que organiza sus propios factores de producción (mano de obra, capital), cuyo operador influye al sistema sin ser influido por él. Un análisis económico basado en la relación costo-beneficio resulta visiblemente insuficiente. No hay modo de relacionar insumos y productos, porque la mayor parte de la actividad científica está fuera del mercado y, por ende, ¿cómo definir

² Yves Barel, *La rationalité de la politique scientifique*, Grenoble, 1968, mimeografiado.

criterios aproximativos de productividad? Por añadidura, dados su origen y su impacto social y cultural difusos, la ciencia y la técnica corresponden en lo primordial al análisis de las *economías externas*, indivisibles de la actividad económica, creadas y administradas por el subsistema político. Las economías y deseconomías externas son tan importantes como las internas. El impacto de la sociedad global se manifiesta a través de la información, el aprendizaje, la coacción para el cambio, etc. Revela así su naturaleza esencialmente política. Las opciones políticas tienen una lógica propia, que incide en el modelo, sobre todo por el alto grado de incertidumbre reinante en esta esfera.

Hechas estas precisiones y reservas, para acotar someramente algunos elementos de la intrincada dialéctica operante en las relaciones entre el subsistema económico y la ciencia, puede admitirse que el desarrollo de ésta es requerido y posibilitado por la magnitud y las modalidades previas de creación y uso del excedente económico; el avance de las fuerzas productivas; la producción, distribución y consumo de bienes y servicios; todo lo cual a su vez es influido, determinado y condicionado por lo que ocurre en la esfera de la ciencia y de la técnica.

El *excedente económico*, emerge de la distinción entre lo necesariamente afectado al consumo de los productores, para asegurar su supervivencia, y lo que resta para empleos diversos. Es la parte que asegura y mide la libertad de opción entre consumo estrictamente indispensable, consumo superfluo, consumo colectivo, inversión (ampliación de opciones futuras), tiempo libre (ocioso o creativo). En una sociedad clasista —y todas lo son hasta el presente, incluso las colectivistas—, los modos de creación, de extensión, de reparto y de uso del excedente económico, están determinados por las clases dominantes y el Estado, y por las relaciones de fuerzas entre unas y otras y con las clases dominadas-gobernadas. Ello hace que en el concepto mismo de subsistencia haya un margen de opción implícita, y que la elección entre consumos, inversiones y ocios rara vez tome la forma de decisiones absolutamente explícitas. Aquí interviene en efecto, una vez más, la mediación de todo

el sistema sociopolítico; y también la comparación siempre riesgosa entre ventajas particulares y totales, presentes y futuras.³

El excedente económico acumulado históricamente por una sociedad es condición previa para la determinación de la existencia y concurrencia, o no, de prerequisites favorables para el desarrollo científico y técnico, incluso y especialmente para la asignación de recursos destinados al sustento de grupos especializados y profesionalizados de científicos y técnicos, para la provisión de todos los elementos necesarios a su actividad. Los modos específicos de creación, de asignación y de uso del excedente económico diversifican, o no, la gama de posibilidades, demandas y estímulos para la creación científica y la innovación técnica. A la inversa, la disponibilidad de recursos científicos y técnicos y su adecuada utilización constituyen uno de los factores determinantes de la posibilidad de incremento del propio excedente. Los periodos históricos de expansión del excedente económico (imperios asiáticos en la culminación de la Edad del Bronce, Grecia clásica, periodo helenístico, desarrollo capitalista en sus etapas liberal y monopolista-imperial, la fase reciente del desarrollo soviético), han coincidido con etapas de explosión científica y técnica, y ello es algo más que una concomitancia casual.

La capacidad para incrementar y utilizar adecuadamente un *quantum* considerable de excedente económico está relacionada con el grado de desarrollo previo de las *fuerzas productivas*, y con la aptitud para elevar sostenidamente ese nivel. Fuerzas productivas son una categoría conceptual definitoria del tipo de relación humana con la naturaleza, y de la intensidad del poder humano sobre ella, para dominarla, manipularla, explotarla y transformarla. Abarcan las condiciones naturales (territorio, población), la división del trabajo social, la técnica y la ciencia. El desarrollo preexistente de las fuerzas productivas contribuye decisivamente a proporcionar a la vez las necesidades, las exigencias, los desafíos, las posibilidades y los recursos para el desarrollo sociohistórico en general, y para el propio

³ Sobre el excedente económico, cfr. *Baran, op. cit.*; *Sachs, op. cit.*

desarrollo de la ciencia y de la técnica en particular. La ciencia y la técnica aparecen en el nivel de las fuerzas productivas (aunque no sólo en él como se verá); las integran, son delimitadas y condicionadas por ellas, y a su vez las influyen y modifican.

El *territorio* proporciona el encuadre espacial y las condiciones físicas de vida y de actividad humanas. Su incidencia es determinante y condicionante de la sociedad, de sus estructuras y de su funcionamiento, de sus relaciones con otras sociedades. Lo dado por la naturaleza, sin embargo, no es factor rígidamente influyente respecto a la actividad humana y a la sociedad global, ni a cualquiera de sus niveles y aspectos. No opera de modo mecánico ni automático, ni ejerce una sobredeterminación omnipotente. Ofrece sí una gama de posibilidades, de resistencias y de opciones, en función de las cuales las actividades humanas socialmente organizadas, accionan, reaccionan y operan por medio del trabajo, del instrumental, de la cultura y de la ciencia, modificando el propio cuadro natural. Éste se vuelve cada vez más, a través de la historia, el resultado de la praxis humana, tanto o más que de las condiciones físicas preexistentes. Se presenta como un conjunto de hechos sociales creados y modificados por medio de una sociedad.

Las condiciones físico-espaciales suscitan ciencia y técnica, para la solución de los problemas planteados por la hostilidad del medio y las necesidades materiales de supervivencia física; para el dominio de las fuerzas físicas y biológicas y su uso en función de necesidades humanas impostergables. La situación geográfica incide en función del grado relativo de aislamiento, de los estímulos para los intercambios entre regiones y países, y de los mecanismos de propagación. Las necesidades emergentes del entorno físico contribuyen a influir sobre el orden sucesivo de los problemas a resolver, los aspectos de la realidad a explorar y sobre los cuales operar, que van entrando en el ámbito de la técnica y la ciencia, y determinan el orden histórico de emergencia de sus diversas ramas y sus ritmos diferenciales de crecimiento y desarrollo.

La revolución urbana en Mesopotamia y Egipto, la Grecia

clásica, las ciudades italianas del medioevo y del Renacimiento, los Países Bajos, la Inglaterra insular, proporcionan conocidos ejemplos históricos sobre el papel del medio físico y de la ubicación geográfica, a la vez como límite, desafío y apertura de posibilidades y estímulos para el desarrollo científico y técnico.⁴

La población es parte del desarrollo de las fuerzas productivas, como dato natural y como sustrato mismo de la sociedad. Se presenta como prerequisite y estímulo para el desarrollo de la ciencia y de la técnica, en función de su cantidad; de su movimiento y distribución en el espacio; de las exigencias de mantenimiento y reproducción; del nivel previo de aptitudes físicas y mentales de la disponibilidad y calidad de mano de obra; de la división del trabajo y del tamaño del mercado. Ciencia y técnica pueden a su vez contribuir a la expansión de la población; al mejoramiento de las condiciones físicas y sociales del *habitat*; al aumento de los bienes y servicios a disposición de las sociedades en rápido crecimiento demográfico. Contribuyen a incrementar el excedente económico disponible, existente y movilizable, como estímulo para el enriquecimiento y el disfrute, y como medio de sostener grupos especializados para expandir el instrumental y la infraestructura indispensables para el crecimiento demográfico y para su propio desarrollo como actividades.

Ciencia y técnica resultan determinadas y condicionadas, no sólo por el nivel de desarrollo de las fuerzas productivas, sino también por el conjunto del subsistema económico, del cual también en parte son elemento integrante. Producción-intercambio-consumo-inversión-ciencia y técnica, integran una red de varios polos, en acciones y reacciones complejas, entre los cuales circulan flujos de bienes, servicios, informaciones, poderes. El tipo de organización del sistema de producción e intercambio incide en el grado de diversificación estructural y de predisposición dinámica de la sociedad global. Proporciona la gama disponible y el grado de diversidad de recursos, ocupaciones, de-

⁴ Sobre la influencia del territorio, *cit.* Bernal, *op. cit.*; G. Childe, *op. cit.*, y también *Man Makes Himself*, A Mentor Book, 1951; Morin, *op. cit.*

mandas y experiencias; así como los móviles fundamentales de la formación social, derivados de las leyes de estructura y funcionamiento de aquella y de su economía (en convergencia e interacción con la estructura social, el subsistema sociocultural y el subsistema político). Influye también a través de la configuración en el espacio y en el tiempo: organización y división del trabajo social. Estas últimas son de tipo *funcional* (ramas, sectores, unidades, especialización e interdependencia). El carácter y el contenido del trabajo social ejercen sus efectos sobre la ciencia y sobre la técnica a través de las exigencias y pautas de adiestramiento y calificación.

A la inversa, si bien el crecimiento económico y el desarrollo global —tal como se los *distinguió y conceptualizó anteriormente*— actúan sobre la ciencia y la técnica, éstas reaccionan a su vez sobre aquéllos, como factores y componentes.

Desde el punto de vista del *mero crecimiento*, a partir de la primera revolución industrial y, sobre todo, en el siglo xx, la ciencia actúa como factor de crecimiento al volverse cada vez más *factor de producción*. Su actividad y sus progresos logran ideas y conceptos nuevos, que contribuyen a engendrar innovaciones técnicas, modificatorias de las condiciones de producción y consumo. Se generan así nuevas *funciones de producción*, es decir, relaciones que ligan en términos cuantitativos el producto con los factores de producción (capital, trabajo). Entre las funciones de producción disponibles, los empresarios eligen las que, según las condiciones económicas vigentes (costo, precio) y consideraciones de otro tipo (efecto-demostración, prestigio), les permiten maximizar un indicador que expresa un resultado ventajoso (*v.gr.* beneficio, competitividad, *status*, poder). Al elegir, innovan, introducen condiciones económicas ventajosas entre y para los factores. Esta dinámica, inducida y reforzada por las necesidades de explotación del trabajo asalariado y de la competencia entre empresarios, puede permitir a éstos reducir el costo y el precio de productos corrientes, y lanzar nuevos productos al mercado, elevando así la producción y la productividad. Estas relaciones, sin embargo, no parecen ser tan simples y lineares como se supuso. Se duda

actualmente que, para un periodo medio de 5 a 10 años, sea posible imputar claramente un costo o rendimiento a una actividad científica y técnica. El análisis de las funciones de producción ha hecho sospechar la existencia de un resto extenso, una parte inexplorada, denominada *factor residual*, equivalente al impacto del progreso técnico y científico sobre el producto global de un conjunto nacional. En otros casos es posible atribuir un vínculo más o menos individualizable y directo entre progresos técnicos y crecimiento económico.

La ciencia y la técnica actúan, no sólo sobre la producción, sino también sobre la *demanda* y el *consumo*, a través de la elevación del producto real, y del gusto por la diversidad y la novedad. Esta actuación puede cumplirse *sin pasar por la producción, o a través de ésta*.

En el *primer caso*, la ciencia y la técnica pueden operar a través de la educación o de la formación científica y técnica del consumidor individual, y del agente que decide efectuar gastos de consumo (o de inversión) para las colectividades públicas o privadas.

En el *segundo caso*, la ciencia y la técnica permiten una oferta activa que influye sobre la estructura y la dinámica de la demanda y del consumo. En efecto, las necesidades específicas y empíricamente constatables de una sociedad surgen y se manifiestan a través de una demanda de orígenes múltiples: final de consumo; para la producción (interdependencias tecnológicas); pública (presión social para la atribución de recursos colectivos a ciertos usos). La demanda de los consumidores, a su vez, aparece como función de la distribución del ingreso (determinada en última instancia por relaciones de fuerzas sociopolíticas), de la solvencia diferencial de los diferentes grupos o individuos, y de una oferta que informa y modifica las preferencias de los consumidores (en concurrencia con factores socioculturales y políticos). En las *sociedades capitalistas contemporáneas* (y también, con matices específicos, en muchas de las componentes del bloque socialista), la técnica y la ciencia, al entrar y difundirse veloz e intensamente en todos los niveles del sistema y de la vida cotidiana, tienden a tras-

trocar la jerarquía tradicional de las necesidades; aparecen como agentes principales de su expansión y de su diversificación continuas. Determinan una revolución permanente de los objetos y de las prácticas por las cuales dichas necesidades se satisfacen. Inventan nuevas especies de productos deseables. Multiplican las redes de comunicación que las vuelven perceptibles y, en principio, alcanzables. En otras palabras, la técnica y la ciencia contribuyen decisivamente a generar y a reforzar la tendencia a la continua diversificación del producto social para la satisfacción de necesidades aparentemente insaciables, que por su naturaleza misma se sustraen a esta satisfacción por una perpetua fuga hacia adelante. Recíprocamente, los cambios en la dimensión del consumo y en los gustos actúan sobre la dimensión de la producción. Demanda y competencia exigen más volumen y calidad de la producción, mayor elasticidad de ésta respecto de la demanda global; obligan a buscar más y mejores técnicas y, por lo tanto, más y mejor ciencia.

Desde el punto de vista del *desarrollo global*, la ciencia y la técnica pueden contribuir a renovar, de modo incesante y acelerado, la totalidad de las economías y de las sociedades nacionales, sus hombres, sus cosas, sus relaciones; por ejemplo:

- productos nuevos sobre el producto total;
- jóvenes sobre la población total;
- invenciones patentables utilizadas sobre *stock* total;
- capitales nuevos sobre capital total.

Incorporadas a los sectores y a las ramas de tipo innovador y dinámico, la ciencia y la técnica ejercen un poder desestabilizante y provocan cambios estructurales e institucionales. Aportan a la vez necesidades, posibilidades y medios para los cambios fundamentales de la economía y de la sociedad, según los objetivos que se fijen como deseables. La primera revolución industrial proporciona un acabado ejemplo de las relaciones entre el subsistema económico, la sociedad, la ciencia y la técnica, y sobre los complejos vínculos que éstas dos últimas establecen con el mero crecimiento y el desarrollo global.⁵

⁵ Cfr. Bernal, *op. cit.*; J. P. Mayer, *Trayectoria del pensamiento político*, Fondo de Cultura Económica, México, 1968; J. Bronowski and

Una ejemplificación histórica: la primera revolución industrial

La primera revolución industrial proporciona un sugestivo ejemplo sobre las relaciones entre el subsistema económico, la sociedad, la ciencia y la técnica. Aquella tiene su comienzo y su paradigma en Inglaterra, desde 1760 aproximadamente. Su ubicación histórica tentativa se justifica por la detección de un súbito y agudo giro hacia arriba de los principales indicadores económicos. Ello expresa una ruptura de las cadenas que limitaban la capacidad productiva, para multiplicar de modo constante e ilimitado hombres, bienes, servicios; el despegue hacia el crecimiento autosostenido. La revolución industrial resulta de una *combinación de circunstancias excepcionalmente favorables*, interconectadas y específicas del desarrollo histórico previo de la Gran Bretaña, sobre todo: el enriquecimiento anterior; el reajuste político secular; la solución específica al problema agrario; la emergencia de hombres nuevos; la disponibilidad de prerrequisitos generales; la existencia de un proletariado de larga constitución; una coyuntura favorable para industriales de punta.

1) Inglaterra es ya una *nación enriquecida* por largo proceso previo de desarrollo capitalista-preindustrial, comercial, financiero, manufacturero y colonialista. La riqueza ha sido acumulada por una nobleza y una burguesía mercantil que tienden al compromiso y a la integración en una nueva clase dominante y con una hegemonía indiscutida. A su disposición van teniendo una masa de recursos invertibles, un mercado de consumo en gran escala, una creciente demanda nacional e internacional.

2) Inglaterra ha cumplido un *reajuste político plurisecular* que, en vísperas de la revolución industrial, tiende a cristalizar

Bruce Mazlish, *The Western Intellectual Tradition*, Pelican Books, 1963; Hilary Rose and Steven Rose, *Science and Society*, Pelican Books, 1970; W. H. G. Atmytage, *Historia social de la tecnocracia*, Península, Barcelona, 1970; E. J. Hobsbawm, *The Age of Revolution 1789-1848*, A Mentor Book, Nueva York, 1962; Harold Laski, *El liberalismo europeo*, Fondo de Cultura Económica, México, 1961.

en un nuevo y prolongado equilibrio. La unificación nacional va siendo acompañada por la mercantilización de la sociedad. Producido el compromiso y el ensamblamiento entre la nobleza terrateniente con fuerte espíritu empresarial y una nueva burguesía comercial, financiera, manufacturera de igual signo, la propiedad territorial y la ganancia capitalista se asocian al poder y al gobierno. Despliegan al mismo tiempo una mentalidad fuertemente liberal y antirreglamentaria, frente a un Estado dotado de un aparato político-administrativo débil en lo interno frente a las clases dominantes y a la multiplicidad de sus grupos y organizaciones intervinientes. El Estado es, en cambio, fuerte y dinámico en cuanto a la actuación en el campo internacional.

3) Inglaterra logra una temprana y eficaz solución al *problema agrario*. La expansión demográfica, la organización, el comercio, las manufacturas, exigen y estimulan la mejora de la productividad agropecuaria para la producción mercantil, y por lo tanto la supresión de obstáculos técnico-económicos y sociales al progreso agrario. La revolución técnica en el campo (forrajes y raíces de invierno) elimina la necesidad del barbecho, permite 4 o más rotaciones en el año. Se posibilita así: una mayor provisión de víveres para animales durante todo el año; el empleo incrementado del abono animal para los cereales; un mayor rendimiento por superficie; más alimento en carnes. El siglo XIX agrega como innovaciones técnicas el uso del drenaje, de abonos químicos y de máquinas. Desde el punto de vista social, se produce a través del segundo movimiento de cercamientos, la destrucción definitiva de la comunidad campesina de origen medieval, el desplazamiento de la agricultura colectiva por el moderno sistema de cultivo individual. El campesinado se proletariza y reduce numéricamente, la migración interna alimenta la urbanización.

La agricultura inglesa cumple así tres tareas fundamentales para el desarrollo industrial: a) Aumenta la productividad y la producción para alimentar una creciente población no rural, y para abastecer en materias primas a la industria urbana. b) Crea el excedente humano requerido por la industria urba-

na. c) Acumula capitales invertibles en sectores económicos modernos.

4) Uno de los protagonistas centrales de la revolución industrial está dado por una categoría de *hombres nuevos*, ex artesanos y ex granjeros, con empuje de pequeña burguesía rural, dotados de un pequeño capital, interesados en el progreso técnico y en la invención. Su ascenso y su participación se ven favorecidos por un sistema social más flexible y móvil, que reconoce dignidad al trabajo y a la fortuna; y por la asociación con ricos mercaderes que les proporcionan el financiamiento.

5) Inglaterra disfruta además de algunos *prerrequisitos especialmente favorables*: reservas naturales de carbón y hierro; capital general necesario a toda la economía (buques, puertos, caminos, vías fluviales y canales); mercado nacional e internacional en expansión; acumulación de fondos en el comercio y las finanzas, que mantiene en vigencia una baja tasa de interés; sistema financiero y bancario desarrollado; interés generalizado por la *técnica* y, en menor grado, por la *ciencia*.

La revolución industrial se realiza a través de un recurso sistemático y creativo a la *técnica*, sin mucha necesidad de refinamiento intelectual y científico. De la Inglaterra semi-industrializada anterior a 1760 se hereda un reservorio de especialidades técnicas en los sectores textil y mecánico. Las invenciones técnicas realizadas en el curso de la revolución son modestas, y surgen de la actividad de artesanos inteligentes en su taller. Pese a su relativa marginalidad inicial, el anterior desarrollo científico de Inglaterra es suficientemente importante para influir positivamente, de maneras directas e indirectas, sobre el avance técnico-económico y social general. De todas maneras, el desfase entre el crecimiento de la técnica y el de la ciencia, la disociación relativa entre ambas y de la ciencia respecto a la producción, contribuyen a explicar que Inglaterra, después de remplazar a Italia como centro científico por excelencia, sea a su vez desplazada como tal en el siglo XIX por Francia y Alemania.

6) El capitalismo inglés dispone para su revolución indus-

trial de un *proletariado* que se ha ido constituyendo desde la disolución del orden feudal (liquidación de castillos, monasterios, corporaciones), a través de los mecanismos y efectos de la acumulación primitiva, los cercamientos, la competencia de la gran propiedad territorial con sentido empresarial, el progreso técnico. El rápido proceso de crecimiento excede inicialmente la disponibilidad de fuerza de trabajo que no se incrementa con igual velocidad y estimula así la atención médico-sanitaria y las invenciones mecánicas.

7) La actividad de vanguardia en el desencadenamiento y en los pasos iniciales de este proceso es la *industria del algodón*, estimulada por una coyuntura favorable: oferta de recompensas excepcionales para empresarios capaces de expandir rápidamente la producción de artículos sencillos, estandarizables, y producibles mecánicamente, destinados a un mercado nacional e internacional expandente. Ello requiere y puede utilizar materia prima barata proveniente de las bases coloniales (tierras nuevas y fértiles, trabajo esclavo), y una serie de innovaciones técnicas caracterizadas por la simplicidad, la baratura, el autofinanciamiento. La producción es organizada y usufructuada por hombres nuevos, sin gran capital, que aprovechan la coyuntura favorable de baratura, ampliación de mercados e inflación de precios, y también el financiamiento por la asociación con ricos terratenientes y mercaderes. El rápido ritmo de invención se combina con la adopción definitiva de la forma fabril y de la fuerte concentración laboral. El papel central y pionero de la industria del algodón se explica por su peso en el comercio exterior y por su capacidad para transformarse y para inducir el cambio en el resto de la economía.

La revolución industrial inglesa logra pasar con relativa rapidez de las formas *ligeras* a las de tipo *pesado*, especialmente la producción de *bienes de capital* y *máquinas-herramienta* (prensas, taladros, tornos), indispensables para un crecimiento integrado y autosostenido. Condiciones previas especialmente favorables a este respecto son: la masa de recursos no utilizados; la agricultura científica; los nuevos inventos; las bajas remuneraciones que permiten a la vez mayores ganancias y

menor demanda de bienes de consumo. Las dificultades iniciales van siendo superadas por el desarrollo convergente de la siderurgia, la máquina de vapor y los ferrocarriles.

Desde la Edad Media Inglaterra ha conocido una siderurgia artesanal basada en la combinación hierro-carbón de leña. La misma se verá estimulada por las guerras napoleónicas primero, y por los ferrocarriles luego. El agotamiento de bosques lleva a substituir la leña por el coque primero, y luego por la hulla natural. Del hierro se pasa al acero —material más ligero, duro y durable—, con las invenciones de Bessemer (1856) y de Thomas y Gilchrist (1878).

La invención y perfeccionamiento de la *máquina de vapor* proporciona una fuente de energía superior al viento y al agua, creable a voluntad en el lugar y en la cantidad que se necesita, que además permite la adopción gradual de métodos mecánicos y el surgimiento y multiplicación de trabajadores especializados. La *industria del carbón*, básica para la provisión de energía y siderurgia, requiere a la vez máquinas de vapor (bombeo de minas) y mejores sistemas de transporte, estimulando así el surgimiento de los ferrocarriles.

Los ferrocarriles logran tempranamente el desarrollo y la madurez técnica, y sus efectos estimulantes son múltiples. Abren definitivamente al comercio y a la inversión zonas hasta entonces separadas del mercado mundial por la carestía del transporte. Aumentan la velocidad y el volumen de la comunicación terrestre. Despliegan un inmenso apetito de hierro, acero, maquinaria pesada, inversión de capitales, proporcionando así una demanda masiva de productos e inversiones y una acumulación de ingresos que permiten transformar la industria de bienes de capital y, más en general, resolver de un golpe los problemas del crecimiento económico. Aunque más lentamente, la *navegación a vapor seguirá* un proceso similar.

Analizados los factores y componentes de la primera revolución industrial, es pertinente esbozar el *balance del cambio*. En primer lugar, contrariamente a lo que surge de su propio nombre y de la imagen tradicional, se trata de un proceso lento, contradictorio, desigual por sectores y ramas, con avance

y retrocesos, coexistencia de viejas y nuevas ramas, supervivencia de industrias domésticas y manufactureras junto con formas fabriles.

En segundo lugar, constituye en esencia un cambio fundamental en el carácter de la producción, asociado a la vinculación de herramientas o mecanismos y/o nuevas fuentes de energía. La producción adquiere un carácter colectivo, como actividad de equipo semihumano y semimecánico. La división del trabajo logra una extensión y una complejidad sin precedentes, en la economía global y en cada unidad productiva. La técnica incide sobre todas las relaciones económico-sociales. El productor directo se ve crecientemente subordinado a los movimientos y ritmos de la máquina, y al capital. Crece el tamaño medio de la unidad de producción. El trabajador especializado y el pequeño empresario con instrumental y capital escasos pierden independencia frente a las grandes empresas.

En tercer lugar, el cambio técnico se vuelve un proceso normal y continuo. La revolución técnica despliega un ímpetu acumulativo propio. A cada avance de la técnica corresponde una división y especialización del trabajo mayores, más simplificación de los movimientos individuales y, por lo tanto, más facilidad en las nuevas invenciones mecánicas. La técnica posibilita una mayor productividad con salarios reales estables y, de allí, un mayor fondo de plusvalía que a su vez permite más acumulación de capital invertible. El invento industrial aparece claramente como producto social y empírico, por las cuestiones planteadas, la experiencia acumulada y utilizada, la calidad mental, los medios materiales y financieros.

En cuarto lugar, la fábrica se vuelve la forma dominante y el molde básico de la organización socioeconómica, cultural y política. Surgen la ciudad industrial moderna, las grandes regiones industriales, un nuevo paisaje físico y un nuevo ambiente social. La relación campo-ciudad tiende a modificarse en beneficio de la segunda.

En quinto lugar, la revolución industrial determina una movilización y un nuevo despliegue de recursos económicos, sociales y humanos, la adaptación de la economía y de la sociedad

para mantener y profundizar el camino histórico adoptado. La fuerza de trabajo debe ser incrementada, movilizadada y reubicada. Se produce la transición desquiciadora del campo a la ciudad, el reajuste de masas campesinas y artesanales al ritmo y estilo de la vida industrial-urbana y a los incentivos económicos, la imposición de una rígida disciplina laboral y de condiciones monstruosas de explotación, opresión y existencia cotidiana.

Finalmente, a la revolución industrial interna corresponden decisivas transformaciones en la economía y en la política internacionales. A la irradiación hacia Francia, Alemania, Estados Unidos y Japón se une luego la dominación creciente del mundo —económica, política, militar, cultural— por las potencias desarrolladas. Éstas alcanzan un alto grado de progreso y prosperidad. Constituyen y rigen un sistema económico internacional al cual incorporan a los países periféricos, atrasados y dependientes. Entre las metrópolis desarrolladas y dominantes, y entre ellas y las regiones y naciones subordinadas o coloniales, se van creando vínculos cada vez más estrechos: un mercado internacional unificado y relativamente competitivo; amplias facilidades para el movimiento de capitales, mercancías, servicios y personas. La vasta periferia, que comienza en la propia Europa y se extiende a los otros continentes, va siendo incorporada a la economía internacional y al sistema central de dominación por las metrópolis avanzadas, a través del comercio, el avance del transporte y las comunicaciones a gran distancia, los flujos de inversiones, las migraciones, la presión diplomática, la agresión militar, la difusión de pautas y modelos de tipo político-ideológico, la asociación con fuerzas e intereses locales. Esta situación histórica tendrá una influencia fundamental en el desarrollo del Tercer Mundo y América Latina; más particularmente, proporciona uno de los elementos explicativos centrales del atraso técnico y científico de dichos países.

Neocapitalismo y modelo productivista-eficientista-consumista-disipatorio

El mayor grado posible de especificación del análisis aplicado a las relaciones entre ciencia y subsistema económico en la época contemporánea exige la *referencia sistémica* a la naturaleza, estructura y dinámica del capitalismo. El punto clave al respecto está dado por la existencia de *relaciones ya seculares de interacción, interdependencia y concomitancia entre el desarrollo capitalista, y el desarrollo científico y técnico*. El capitalismo ha impuesto la ley del beneficio máximo, las coacciones de la rentabilidad, el cálculo egoísta en todas las esferas de la realidad humana. La lógica del capitalismo vuelve ilusoria la pretensión de autonomía de las actividades intelectuales y culturales en general, y de la ciencia en particular. A partir de la modernidad, la ciencia emerge como investigación organizada y como explotación deliberada de sus resultados como *técnica realizada*. Las fronteras entre el saber y su uso, entre la ciencia pura, la ciencia aplicada y la tecnología quedan abolidas. La ciencia demuestra históricamente su capacidad para el crecimiento, es decir, para la productividad, la eficiencia, el rendimiento, el poder y, al concebirse a sí misma y ser concebida por los dueños del poder y por la sociedad con un *sentido instrumental*, se autocondena y es condenada a ser sobre todo un instrumento.⁶

El *neocapitalismo*, fundamentalmente un capitalismo de organización, extiende y refuerza los lazos ya tradicionales del sistema con la ciencia y con los científicos. La acumulación capitalista abarca cada vez más, ya no sólo las riquezas y los medios de producción, sino también las técnicas, las informaciones, los conocimientos, que se concentran y centralizan en los principales núcleos de poder y decisión de los países avanzados, ubicables en la *gran empresa*, y en el *Estado* que tiene con aquélla una relación cuasi-simbiótica y se configura como actor participante y garante de la organización. El neocapitalismo formula e impone un *modelo de civilización totalizante*

⁶ Cfr. bibliografía, nota 5.

y regulador, que puede tentativamente denominarse *productivista-eficientista-comunista-disipatorio*. Su núcleo central es la idea del crecimiento constituida a la vez en lógica del sistema, preocupación principal, credo básico, ideología legitimadora, valor de civilización. Como tal, opera en las conciencias y en los actos de la sociedad, de sus componentes y actores, para guiar y evaluar los comportamientos sociales e individuales y sus resultados, y para distribuir en consecuencia las recompensas y las penalidades. La idea del crecimiento presenta rasgos y produce consecuencias a considerar para comprender y valorar el modelo.⁷

En lo que a los rasgos respecta, el crecimiento se presenta como: a) Indefinido, ilimitado, exponencial. b) Unidimensional y unilinear. c) Material, económico, y por lo tanto cuantificable, cifrable, medible, expresable según patrones y tasas definidas (v.gr. el PNB per capita). Se identifica con el aumento del beneficio, de la productividad, de la producción, del consumo, de la abundancia material identificable con el bienestar universal y total. Como corolario, por una parte, el crecimiento es presentado como matematizable, construible, demostrable y previsible según modelos; y por la otra, crea la propensión al gigantismo en las empresas, los proyectos, las estrategias. d) Necesario, inevitable, irresistible, incontrolado e incontrolable; abierto hacia el futuro, pero promovible y regulable por técnicos y tecnócratas. e) Deseable y positivo, y confundido así con la noción valorativa y legitimante de progreso. f) Medio y fin en sí mismo, que se confunden entre sí como ideología y como estrategia.

Como resultante, el crecimiento presupone, exige y justifica

⁷ Sobre el modelo productivista, cfr.: Lefebvre, *ops. cit.*, especialmente *Critique... Au delà... Le manifeste...*, *La survie...* y también *Position: contre les technocrates*, Gonthier, París, 1967; *La vie quotidienne dans le monde moderne*, Gallimard, París, 1968; François Perroux, *Aliénation et société industrielle*, Gallimard, París, 1970; Pierre Kende, *L'abondance est-elle possible?*, Gallimard, París, 1971; De Closets, *op. cit.*; (Auto)critique de la science - Textes réunis par Alain Jaubert, et Jean-Marc Lévy-Leblond, Editions du Seuil, París, 1973; Yvon Bourdet, *La délivrance de Prométhée - Pour une théorie politique de l'auto-gestion*, Anthropos, París, 1970.

la liberación de las fuerzas productivas, la optimización de los recursos, la glorificación optimista de la tecnología y de la ciencia, para la maximización de aquél.

Las consecuencias de la idea de crecimiento, pueden ser agrupadas y definidas en tres grandes órdenes o categorías: el reduccionismo, el fatalismo conformista, la selectividad destructiva.

A) La idea del crecimiento lleva a un *reduccionismo general, universalizante y multifacético*. El mundo social y el ser humano son reducidos a las actividades y relaciones cuantitativas, para juzgarlas en función de un criterio único de eficacia instrumental: el *rendimiento*. Se privilegia y se da prioridad a ciertos niveles y aspectos: actividades, necesidades, valores, juicios, proposiciones, técnicas, organizaciones, estructuras, sistemas, en detrimento de otros; y ello según que promuevan o no la productividad material, el crecimiento económico, el progreso medible y cifrable (especialmente por cantidades sintéticas y globales); según contribuyan o no a generar excedentes indiferenciados (eficiencia, producto, acumulación, posesión, consumo, beneficio, ingreso, conocimiento, poder).

Esta jerarquización valorativa ejerce una *acción desequilibrante* en favor de actividades y actos utilitarios e instrumentales, de la competencia y del parcelamiento. Reduce a los seres humanos a su capacidad como productores, consumidores, competidores. Confunde el trabajo material y financieramente productivo con la actividad humana en sentido amplio, el producto y la obra. Impone criterios rígidos y restrictivos de admisión, de legitimación y de jerarquización de las necesidades y de los modos de satisfacerlas, siempre con un sentido instrumental. Otorga sistemáticamente la preferencia respecto de las necesidades empíricamente comprobables, como expresión de la demanda solvente, y saciables por productos tangibles, adquiribles y acumulables, que reciben el *status* de exigencias inherentes a la naturaleza humana eterna, con generalidad ontológica y normativa.

B) El *fatalismo* y el *conformismo* derivan necesariamente del reduccionismo. Este implica y genera la afirmación de una

visión unitaria y paradigmática del hombre, y la admisión de un *solo modelo, técnico-económico, de progreso*. El destino técnico-económico es aceptado como necesidad impuesta, verdad normativa del progreso, único camino de desarrollo. La historia deja de ser una espiral abierta. El futuro ya no es más inventable; se lo sufre en la adversidad y en la impotencia, sin principio regulador del bienestar ni control social. El crecimiento por el rendimiento se vuelve fin superior que legitima *a priori* y sin apelación las frustraciones y los sufrimientos.

Este modelo presupone y exige el *conformismo individual y social*; lo crea, lo mantiene y lo refuerza. El mecanismo esencial al respecto proviene de la carrera por la productividad, la eficiencia, el ingreso, la acumulación, la posesividad, el consumo. Esta carrera se ve reforzada por las estructuras de jerarquía y dominación clasistas, a través de una *doble dinámica*, a la vez *democratizante y aristocratizante*. La *orientación igualitaria* que niega las desigualdades y privilegios y exige la generalización de las ventajas distintivas, se entrelaza con la *orientación diferenciadora* que busca el logro de la superioridad en los términos indicados (ingresos, consumo, *status*, prestigio, poder). Como resultante, surge la creencia en la posibilidad de *comunidad* de todas las clases, grupos y sectores en el terreno común del *consumismo frenético* que integra, legitima y fortalece la dinámica del crecimiento. La coherencia y la estabilidad, la eliminación de contradicciones y conflictos, son reivindicadas, promovidas, fetichizadas, como prerrequisitos para el logro de los objetivos y el uso de los medios aceptados como valores dominantes.

C) *Selectividad destructiva*. El reduccionismo, el fatalismo, el conformismo, confluyen en una *visión universalista* que implica y determina la *pérdida de sensibilidad y de interés, la subordinación, la negación o el rechazo respecto de:*

a) La *diversidad de modos de existencia* (grupos, regiones, naciones), la *especificidad de las civilizaciones*. Se impone y legitima el reajuste y conversión a cualquier costo de todo lo que no se adapte a las pautas y exigencias del modelo dominante, o su condena a la marginalidad y a la destrucción.

b) El *potencial, especialmente cualitativo*, que queda fuera de lo cuantitativo a su vez sobrevalorado y aceptado. Especialmente: necesidades y aspiraciones sociales no cosificables; justicia, igualdad, libertad; humanización de formas y relaciones productivas y sociales; realizaciones, creatividad no utilitaria; afecto, solidaridad, comunidad, plenitud humana. c) *Otras alternativas*, incluso las virtualidades del progreso técnico (tiempo libre, reducción del trabajo penoso, seguridad, protección y expansión de la vida), que no inciden directa y positivamente en favor de la acumulación, la productividad, el ingreso, el consumo, el poder; o amenazan incluso con determinar su reducción. d) Los *costos sociales y humanos del crecimiento*, que abarcan tanto las latencias y realidades destructivas del progreso unidimensional y unilinear, como las frustraciones generalizadas que engendra, refuerza y multiplica. La recepción pasiva de técnicos, sus productos y resultados, priva de sentido a sus creadores y usuarios, amenaza incluso con eliminarlos. El consumismo desenfrenado va en detrimento de otros elementos posibles de actividad y de satisfacción humanas, justamente en un momento histórico de apertura de posibilidades para la afirmación, la expansión y la creación de aquéllas. Aparecen tendencias degenerativas en lo físico, lo intelectual y lo emocional (desequilibrio en la relación cerebro-cuerpo; resurrección de viejas formas de mitología y aparición de otras nuevas; multiplicación de la violencia gratuita y desenfrenada; insensibilidad creciente y generalizada hacia lo inhumano y lo catastrófico). Al mismo tiempo, el consumismo frenético hace que, desde el punto de vista psicológico, la abundancia parece alejarse siempre a medida que se multiplican los medios aptos y usados para conquistarla.

Finalmente, en virtud de una acción consecuente e irrestricta para desencadenar y mantener el crecimiento, la *destrucción* se vuelve cada vez más inherente al capitalismo, se perfila y acentúa como rasgo central, en todos los aspectos y niveles, aunque enmascarada por la ideología dominante. El desencadenamiento de un *proceso incontrolado de avance tecnológico*,

a la vez determina y encuentra expresión en *aspectos* como los siguientes:

Destrucción del mundo natural y social, y del hombre mismo: polución ambiental; demografía galopante; agotamiento irracional de recursos; hiperurbanización en metrópolis y conglomerados urbanos donde las condiciones existenciales se tornan cada vez más insoportables; deterioro psicosocial generalizado.

Intensificación y generalización de la violencia declarada, legalizada o ilegítima, civil y militar: el armamentismo entra en la producción para el crecimiento, deja de distinguirse de la guerra. La separación entre la paz y la guerra se vuelve cada vez más formal y borrosa. Crece el número de guerras de hecho, no declaradas. El enfrentamiento de estrategias globales de las superpotencias y potencias menores, de bloques regionales e incluso de países subdesarrollados, multiplica y agrava los riesgos de conflictos localizados y generales, y mantiene el holocausto nuclear en un horizonte histórico ni remoto ni improbable. A ello se agrega la intensificación y sistematización de todas las formas de violencia interna en las sociedades nacionales.

Obsolescencia organizada y fijación de la esperanza de vida de los productos, con base teórica y matemática y cálculo riguroso, desde el proceso mismo de fabricación: la duración de los objetos es voluntariamente abreviada para la organización científica del mercado. La destrucción del capital fijo a ritmo acelerado se vuelve una de las funciones principales del progreso técnico, y, por lo tanto, de la ciencia. La destructividad se torna inherente al modo de producción, aunque sea disimulada ideológicamente y genere creencias sobre la desaparición de las crisis y el logro de la estabilidad, la permanencia y la excelencia del sistema.

Importa finalmente destacar que la situación analizada en el neocapitalismo se reproduce en el *polo central del sistema* que pretende presentarse como *modelo alternativo* de desarrollo respecto al primero. El peso del atraso, la concentración y centralización de un poder crecientemente monolítico y vertical en una

casta burocrática de partido y de Estado, por las razones y con las características que no pueden ser examinadas aquí, han impedido a la *Unión Soviética* —y a los países que de buen o mal grado la han aceptado como paradigma—, enfrentar el desafío del neocapitalismo en términos de realizaciones que concreten las premisas, los fines y los resultados de una utopía libertaria. El desafío ha sido transferido al plano de las realizaciones técnico-económicas. Se optó por la lógica del crecimiento, la acumulación, la productividad, la hazaña tecnológica, el consumismo individual. En función de la alternativa eficientista elegida se adoptan modelos de organización, de dirección y de funcionamiento que resultan congruentes e instrumentales respecto de aquella: remplazo de la utopía por el realismo pragmático descarnado; identificación del socialismo con una variante particular de producción mercantil, con acumulación en grado sin precedentes de los poderes de decisión y coacción; autoritarismo vertical; supresión de la participación autónoma y efectiva de los trabajadores en la sociedad y en el Estado; subsistencia y predominio del valor mercantil en lo interno y en lo internacional; ética puritana de la superación por el trabajo; desigualdad acentuada de las remuneraciones como incentivo primordial. La aceleración del crecimiento se busca y se logra en desmedro del uso racional de los recursos y de los productos. Son postergadas y reprimidas la creación y la satisfacción de las necesidades humanas, de nuevas formas y relaciones sociales, no vinculadas directamente con la acumulación y la productividad.⁸

⁸ Sobre el modelo soviético, cfr.: E. H. Carr, *A History of Soviet Russia*, Penguin Books; Isaac Deutscher, *La révolution inachevée, 1917-1967*, Robert Laffont, París, 1967; Isaac Deutscher, *The Great Contest. Russia and the West*, Oxford University Press, Londres, 1960; Gilles Martinet, *Les cinq communismes*, Seuil, París, 1971; Pierre Naville, *La bureaucratie et la révolution*, Anthropos, París, 1972; Medvedev, *op. cit.*; Bourdet, *op. cit.*; Fetjő, *op. cit.*

VI. EL SISTEMA SOCIAL NACIONAL: EL SUBSISTEMA SOCIAL¹

*La ciencia en las fuerzas, las relaciones
y las estructuras sociales*²

ENTRE LOS INDIVIDUOS componentes de cualquier sociedad se establecen y mantienen *relaciones sociales*: formas de división del trabajo y de las funciones; jerarquías de riqueza, *status*, prestigio y poder; contradicciones y conflictos; luchas de clases, de grupos y de individualidades. A partir y sobre la base de diferentes grados y formas de desarrollo de la técnica, de la producción, del intercambio y de la apropiación, se crea en cada lugar y en cada etapa una red de relaciones interindividuales, un conjunto de grupos interconectados e interactuantes, superpuestos y jerarquizados, que integran así un sistema de *estratificación social*. Entre estos grupos, las *clases* tienen una importancia fundamental.

La *estratificación social* expresa siempre una estructura de clase compleja y dinámica. Estructura y proceso interactúan permanentemente en la configuración y en el funcionamiento de la *estratificación social*. Una misma base económica puede

¹ Sobre *estratificación social*, cfr. Stanislaw Ossowski, *Estructura de clases y conciencia social*, Ediciones Península, Barcelona, 1969; T. B. Bottomore, *Classes in Modern Society*, Vintage Books, Nueva York, 1968; T. B. Bottomore, *Elites and Society*, Penguin Books, 1967; *Social Inequality*, edited by André Bêteille, Penguin Modern Sociology Readings, 1969; *Class, Status and Power - Social Stratification in Comparative Perspective*, Edited by Reinhard Bendix and Seymour Martin Lipset, The Free Press, Nueva York, Second Edition, 1967.

² Cfr. Bernard Barber and Walter Hirsch, Editors, *The Sociology of Science*, The Free Press, Nueva York, 1962; Barry Barnes, Editor; *Sociology of Science*, Penguin Modern Sociology Readings, 1972; Bernal, *op. cit.*

ofrecer gradaciones y variaciones considerables en las formas de *estratificación*. Éstas, rara vez presentan una diferenciación y una oposición entre dos clases únicamente, sino más bien una multiplicidad de grupos y estratos sociales superpuestos y confrontados. No existen clases absolutamente homogéneas, salvo quizás en sociedades poco desarrolladas. Cada clase comprende estratos o capas diferentes, con intereses a veces no idénticos e incluso contrapuestos, y con posibilidades de conflicto. Cuanto mayor es el número de clases y de sus estratos y capas, mayores son las complejidades y variaciones de su composición interna, de sus acciones e interrelaciones. A los antagonismos esenciales entre las clases fundamentales se unen y enlazan las contradicciones secundarias entre capas y estratos de una misma clase. Las clases fundamentales pueden aliarse con otras en declinación o en ascenso, con estratos y capas, según sus intereses propios —circunstanciales o permanentes—, generando una amplia gama de combinaciones posibles.

Los *conflictos de clases* constituyen un elemento esencial del proceso sociopolítico, pero no tienen siempre y en todo caso un papel exclusivo o predominante, ni confieren necesaria y fatalmente un carácter secundario o derivado a otros tipos de conflictos que pueden adquirir considerable importancia. Tal es el caso de los *conflictos entre grupos*: territoriales (regiones, campo y ciudad, naciones), corporativos, ideológicos, religiosos, raciales, clánicos; y las competencias personales. Estos tipos de conflicto pueden ser expresión derivada o encubierta de luchas clasistas, o adquirir una realidad propia relativamente autónoma que influye sobre aquéllas, o constituir una combinación de ambas posibilidades.

La diversidad y la movilidad de clases, estratos, capas y grupos, diferentes y antagónicos, no excluyen y por el contrario suponen, en cada sociedad y en cada etapa histórica, una *división entre hombres que dominan, mandan y explotan, y hombres que se someten, obedecen y son explotados; relaciones de autoridad y acatamiento; y un tipo de polarización que debe ser buscado como eje del análisis*. La *contraposición básica* se produce entre *clases dominantes y clases dominadas*. Den-

tro de las primeras existen siempre *grupos hegemónicos y grupos subordinados*. A su vez, las capas y sectores diferenciados de las *clases dominadas* anudan y desanudan *formas de coexistencia, cooperación y conflicto* entre sí y con los grupos componentes de las clases dominantes.

Divergencias y oposiciones, tensiones y conflictos de fuerzas, de intereses, de aspiraciones, de valores e ideologías, se manifiestan, prolongan y refuerzan a través de esfuerzos más o menos orgánicos y sistematizados tendientes a *mantener o modificar la configuración estructural de la sociedad*, las formas de jerarquización, los modos de producir y distribuir recursos e ingresos, los mecanismos y las modalidades de dominación y explotación de unos grupos respecto a otros.

Clases y grupos recurren en sus luchas, de acuerdo a sus posibilidades, a todos los medios eficaces en disponibilidad: violencia física; riqueza material; número y organización; elaboración y manipulación de la cultura y de la ideología, de la ciencia y de la información. Estos *instrumentos de lucha*, en el más amplio sentido del concepto, son utilizados siempre en el marco de *planes* más o menos deliberados y elaborados, como parte de una *estrategia general* que a su vez comprende y determina *tácticas* parciales. Estrategias y tácticas presentan variaciones y asumen diferentes alcances; modos de utilización y combinación de recursos materiales y humanos; lucha abierta o enmascarada; mantenimiento, modificación parcial o destrucción del sistema vigente. Influyen permanentemente sobre el proceso y las estructuras; los mantienen en lo esencial o los transforman en mayor o menor profundidad; pueden incluso afectar gravemente la cohesión o la existencia misma de una sociedad (guerras civiles, crisis de disolución). (Estas consideraciones deben ser obviamente relacionadas con la problemática del cambio social que se analizó en el capítulo II).³

La creación y el uso de la ciencia y de la técnica se realiza dentro del cuadro de fuerzas, relaciones, condiciones y conflic-

³ Cfr. Marx y Engels, *Basic Writings on Politics & Philosophy*, Edited by Lewis S. Feuer, A. Doubleday Anchor Original, Nueva York, 1959; Maurice Duverger, *Sociologie Politique*, PUF, París, 1966.

tos sociales. "Se debe intentar escapar a la concepción general de una ciencia que se situaría en una relación de exterioridad con las estructuras sociales, manteniendo con ellas simples vínculos de aplicación (aunque bilaterales), por los cuales ambas instancias influirían, a distancia por así decir, una sobre la otra. Se debe pues partir de la idea que la producción científica se ubica *en* una sociedad bien determinada que condiciona sus fines, sus agentes y sus modos de funcionamiento. Práctica social entre otras, irremediamente marcada por la sociedad en que se inserta, ella es portadora de sus rasgos y refleja todas sus contradicciones, tanto en su organización interna como en sus aplicaciones... Se trata pues de verdaderas relaciones de constitución entre la ciencia y la sociedad..."⁴

Las fuerzas, estructuras, relaciones y procesos sociales contribuyen a proporcionar el marco, las necesidades, los obstáculos, los impulsos, los objetivos, la dirección, la velocidad, el contenido, los caracteres, del desarrollo científico y técnico, así como sus modalidades de influencia sobre la sociedad. Entre ambas esferas se teje y opera una compleja red de interacciones, que se producen, operan y generan sus manifestaciones y resultados en todos los niveles y aspectos del sistema global. El condicionamiento social es en parte evidente, en parte oculto e implícito, y puede tener una influencia estimulante, o por el contrario restrictiva y distorsionante, sobre el desarrollo de la ciencia y de la técnica. En lo que sigue se elaborará algo más el papel de *condicionamiento clasista*.

A través de toda la historia conocida, la ciencia y la técnica se desarrollan dentro del marco y bajo el condicionamiento de sociedades clasistas, por estímulos y para fines de explotación y dominación, con el objeto de mantener los respectivos sistemas y de aprovechar sus posibilidades de acumulación, poder y disfrute, y de impedir cambios sustantivos por parte de los beneficiarios de la situación vigente. Técnica, ciencia, cultura, posibilitan, garantizan, refuerzan la dominación, la absorción monopolista del excedente económico, la capacidad ideológica y política de clases, grupos, naciones, en detrimento de otras, o

⁴ (*Auto*)critique..., cit., p. 13.

para su destrucción (capacidad militar orientada a la represión y a la agresión). En esta medida se permite y se estimula la ciencia y la técnica.

Es posible ante todo constatar la *determinación social situacional* de lo considerado *valorativamente relevante* para la ciencia y la técnica. La posición social de las clases y grupos y de sus miembros, en una sociedad y en sus etapas y condiciones específicas, con ciertos intereses y marcos de referencia, predispone a unas y otros al despliegue de una preocupación y una conciencia determinadas respecto de ciertas cuestiones; a enfrentarlas desde puntos de vista o con métodos específicos. De ello depende la mayor o menor probabilidad de elaborar respuestas a tales cuestiones, y el grado de relativa adecuación y validez de las respuestas. Estas circunstancias contribuyen también a determinar la falta de interés o la hostilidad respecto de ciertas cuestiones, el ocultamiento de las respuestas ante sí mismos y ante los otros, si las cuestiones y las respuestas pueden minar la posición de las clases o grupos y de sus miembros en la sociedad, o hacen dudar sobre las premisas básicas de su visión del mundo, de su ideología, de la estructura de poder en que participan y que usufructúan.

En otras palabras, los determinantes y condicionantes sociales inspiran la visión que se tiene de la ciencia y de la técnica; los criterios de utilidad y aceptabilidad; los tipos de valores y demandas (productividad, rentabilidad, poder político y militar, prestigio, función social); la elección de los campos y líneas de trabajo; la asignación de esfuerzos y tareas; la estructuración institucional y su grado de legitimación; la dotación de oportunidades, incentivos, recompensas y castigos; los límites dentro de los cuales es lícito y conveniente operar. La determinación y el condicionamiento sociales contribuyen decisivamente a la emergencia misma de los científicos y técnicos como grupo social; a su nivel cuantitativo y cualitativo; a los tipos predominantes (a estos problemas se vuelve a hacer referencia más adelante).

Si a través de la historia hasta el presente se constata un *monopolio virtual de la ciencia y de la técnica por las clases*

superiores y, en menor medida, también las medias, se puede y se debe distinguir analíticamente dos categorías o situaciones polares:

A. *Clase superior instalada largo tiempo en el poder, y en la dominación y explotación del resto de la sociedad nacional, y en algunos casos también respecto a una parte del mundo externo.*

Esta situación estructural se ejemplifica históricamente en la sociedad griega, en la crisis del periodo clásico y en el periodo helenístico; en la sociedad romana; en el feudalismo; y en la mayoría de las actuales sociedades latinoamericanas.⁵ Sus caracteres, componentes y efectos pueden ser sintéticamente formulados del modo siguiente:

La clase dominante tiene un dominio monopólico del poder, de la producción y distribución, de los recursos (materiales, financieros, humanos), y de la cultura y la ideología. Cristalizada en la mera conservación de lo logrado y en un disfrute puramente parasitario del sistema, usa sus fuerzas y resortes para mantener el estado de cosas y para oponerse al ascenso y triunfo de nuevos rivales. Resulta responsable del tradicionalismo técnico y de la carencia o pérdida de importancia de la ciencia.

La explotación de la sociedad se ejerce sobre y a través de grupos subordinados: esclavos, siervos; trabajadores libres desorganizados; campesinos, artesanos, proletarios. La abundancia y manipulabilidad de la fuerza muscular reducen o suprimen la necesidad de invertir en técnicas ahorradoras de trabajo que aumenten la productividad o mejoren las condiciones de vida. Las mayorías, incluso sus miembros mejor dotados, se ven excluidas de toda participación en la técnica, la ciencia y la cultura. La clase dominante se instala en el ocio, el ausentismo y el parasitismo; se despreocupa de la búsqueda y aprovechamiento de nuevas oportunidades económicas; se vuelve cada

⁵ Bernal, *op. cit.*; G. Childe, *op. cit.*

vez más incapaz para aceptar los cambios o para ajustarse a ellos.

La clase dominante está totalmente divorciada de la práctica, del fondo de experiencia del trabajo cotidiano y de la técnica corriente, de las posibilidades de logro y aplicación concreta de invenciones e innovaciones; las desconoce, menosprecia o teme. En la mejor hipótesis, los miembros inteligentes e inquietos de la clase dominante pueden hacer cierto uso reducido de su tiempo y de su ocio para el pensamiento abstracto y para la experimentación. La reflexión filosófica y científica aparece, sin embargo, como lujo, adorno o complemento, con *status* secundario. Está aislada de la práctica y despreocupada por la utilidad. Sin experimentar necesidades prácticas cotidianas, los ricos señores ociosos no pueden percibir las, no se ven estimulados a satisfacerlas a través del uso de la técnica y de la ciencia, ni pueden siquiera comprender de qué hablan cuando se ocupan de la ciencia natural. El interés filosófico y científico está inspirado por motivaciones especulativas (teológicas, astrológicas, metafísicas de gratificación cultural). La ciencia es concebida como puro ejercicio racional, que privilegia la teoría abstracta y prescinde de la verificación empírica y de la invención utilizable. Cultura y ciencia se impregnan además con elementos míticos y mágicos, con prejuicios y justificaciones. La "ciencia filosófica" proporciona una explicación del universo a la vez coherente y justificatoria del orden social y político y de su control y usufructo por la clase dominante. Permite una retirada del mundo real, hacia el mundo irreal cuya contemplación haga irrelevante al primero e inconcebible la pretensión de modificarlo. Estas actitudes y elementos penetran la trama misma de la ciencia, refuerzan la falta de fuertes y sostenidos estímulos para su progreso.

Los intereses dominantes de propietarios, empresarios, clero y Estado restringen y distorsionan la actividad técnica y científica a través de los factores y mecanismos indicados, y de otros similares o convergentes: el reducido apoyo material, el bajo *status*, y en la medida limitada en que ambos son otor-

gados, la exigencia como contrapartida de algún resultado estrechamente definido: lucro, poder, prestigio, fuerza militar.

El tradicionalismo generalizado no promueve cambios, los teme y obstaculiza. Se mantiene el monopolio y el secreto del conocimiento para el control de los resortes de explotación, acumulación y poder, y para el freno respecto de la emergencia de clases o *élites* alternativas y desafiantes del orden establecido. La ciencia letrada o académica es convertida en misterio en manos de una minoría selecta. Es encadenada a los intereses de la clase dominante. Se separa de la inspiración y de la comprensión que pueden suscitar la capacidad y las necesidades de las mayorías populares. Estas no la comprenden ni valoran, desconfían del uso que se le da (explotación, dominación, destrucción) y de la ciencia misma; combinan la suspicacia con la hostilidad.

La rigidez y la polaridad de la estructura social reducen las posibilidades de movilidad vertical e incluso horizontal. No permiten ni estimulan la competencia entre clases y *élites*, ni la incorporación de los talentos de origen inferior. La práctica y la innovación de las técnicas está a cargo de trabajadores (esclavos o libres; campesinos, artesanos, obreros), que las ejercen como parte de su actividad cotidiana, sin servirse de la ciencia, ignorándola o menospreciándola. La baja participación que aquéllos logran en el producto de su trabajo implica y determina la falta de incentivos, la rebeldía pasiva, la ineficiencia, el trabajo desganado, la reducción del esfuerzo al mínimo indispensable para no incurrir en sanciones, el temor al uso negativo que en su perjuicio se pueda hacer de la técnica y de la ciencia. Se generaliza así en las mayorías productoras el desinterés por los descubrimientos, los inventos y las innovaciones. Como resultado de la marginalidad sociocultural, el fondo de experiencia práctica y de creatividad procedente del trabajo cotidiano se disocia de la expresión literaria y del saber académico. La técnica es condenada al estancamiento repetido. Por el impacto convergente de todos los factores indicados, se crea y mantiene la milenaria disociación histórica entre ciencia y técnica, su restricción y esterilización mutuas.

B. Clase ascendente, dinámica, productiva y transformadora

Esta situación puede ser ejemplificada por el caso de la nueva burguesía en el proceso de desarrollo capitalista que va desde la disolución del orden feudal hasta los comienzos del siglo XIX.⁶ Otro ejemplo, que requeriría un análisis específico, está dado por los movimientos y regímenes de tipo socialista, desde mediados del siglo XIX hasta el siglo XX.⁷ En lo que sigue, es el primer caso el que se tendrá particularmente en cuenta. Los principales factores, rasgos, actitudes, comportamientos y efectos de la burguesía ascendente que favorecen el desarrollo científico y técnico son los siguientes:

En el proceso de disolución del orden feudal, una serie de grupos minoritarios, subordinados o desplazados en relación a las estructuras socioeconómicas y políticas vigentes, junto con miembros disidentes y frustrados de los grupos dominantes, comienzan a constituirse como nueva clase en ascenso que crece, madura, se organiza, expresa su disconformismo, plantea alternativas, desafía, se va preparando lentamente para su acceso a la hegemonía y al poder. Surge y evoluciona como resultado, actor y promotor de un proceso de cambio que genera una situación de novedad múltiple en todos los niveles. De la economía y la sociedad feudales, rurales, cerradas, estáticas, se va transitando a otras de tipo capitalista, urbanas, abiertas, nacionales e internacionales, altamente dinámicas. Ello va acompañado por el remplazo de centros motores y actores sociales fundamentales: del castillo y el monasterio, al centro urbano comercial y productivo y al nuevo Estado centralizado; del terrateniente, el caballero y el monje, al comerciante, el banquero, el manufacturero, la burocracia pública. Las fuerzas productivas se expanden, las relaciones sociales se modifican y enriquecen, en función de la nueva dinámica capitalista, de las nuevas oportunidades que abre, de los problemas y desafíos que plantea.

La motivación esencial de la burguesía ascendente es el logro de la riqueza y el poder. A tal fin se buscan nuevos y

⁶ Bernal, *op. cit.*; G. Childe, *op. cit.*

⁷ Ver bibliografía cit. en la nota 8 del capítulo V.

mejores instrumentos de acción, dominación y lucha, respecto al mundo natural y social. La burguesía se identifica con intereses y objetivos dinámicos; asume, promueve y sostiene el desarrollo; busca la legitimación de las motivaciones y la superación de las restricciones tradicionales. Con espíritu antitradicionalista, se inclina a la ruptura de todo obstáculo, a la introducción de mejoras productivas y, en general, a la superación de toda barrera social o cultural que limite las posibilidades de adquisición de riqueza, poder y hegemonía. En esta dinámica, promueve de diversos modos, directos e indirectos, el progreso de la ciencia y de la técnica.

La nueva clase capitalista está dominada por un espíritu de empresa, de actividad febril, de innovación y cambio, de antitradicionalismo que la priva de temor a los cambios y la impregna de hostilidad hacia todo lo que los obstaculice. La producción para un mercado nacional e internacional en expansión estimula la invención, el descubrimiento, el logro de métodos productivos y organizativos más eficientemente. Las modificaciones en la jerarquía social y valorativa tienden a borrar la distinción entre trabajo manual y trabajo intelectual, entre artes mecánicas y artes liberales. Como clase ascendente que cada vez más aspira al poder total, tiende al logro y al control de la técnica y de la ciencia, del arte y de la literatura; y en este proceso las hace más asequibles y dinámicas, más vinculadas a las realidades prácticas, más implicadas en el conocimiento y transformación del mundo natural y social. Los miembros de la burguesía usan su tiempo, sus energías y sus recursos para la empiria y la teoría. Al mismo tiempo se promueven grupos especializados que actúan de igual modo, a los que patrocina y ofrece una libertad intelectual que es en este nivel el correlativo de la libertad empresarial que se reivindica y aplica en los otros niveles. En este espíritu se rechaza el monopolio y el ocultamiento del conocimiento, y se interesa por el contrario en su incremento y en su difusión.

Otras circunstancias inherentes a este proceso de desarrollo y a la naturaleza de su principal actor social refuerzan directa e indirectamente el avance científico y técnico. El recurso

al trabajo libre asalariado, la competencia entre empresarios y entre naciones, estimulan el interés por las técnicas y las ciencias que ahorran trabajo, disminuyen o estabilizan las remuneraciones laborales, aumentan la productividad, conquistan y satisfacen mercados expandentes. El desarrollo capitalista implica el desarrollo del comercio, los transportes y comunicaciones, la urbanización, y por lo tanto la ampliación del ámbito social y geográfico de la ciencia y de la técnica. Nuevas regiones del mundo y de la realidad social se abren al estudio; estimulan la reflexión sobre nuevos elementos y problemas; incorporan nuevos países, regiones, poblaciones y culturas a un sistema crecientemente integrado, no sólo en términos socioeconómicos y políticos, sino también culturales, científicos y técnicos. Así, los descubrimientos geográficos estimulan el avance del arte marítimo, de la astronomía, de la geografía y de la física. Los nuevos métodos guerreros, requeridos por las luchas internas y entre naciones, y por la conquista y colonización de los imperios ultramarinos, promueven la ingeniería, la física, la industria pesada, la balística, las obras públicas (comunicaciones). El desplazamiento de la actividad y el poder hacia los ámbitos y grupos urbanos favorece el adelanto de la arquitectura y la mecánica estructural, y de la hidráulica (acueductos para aprovisionamiento de las ciudades).

A ello se agrega el logro de una íntima conexión y de una asociación deliberada entre empresarios y Estado, y entre ambos con científicos y técnicos. La nueva burguesía urbana entra con el nuevo Estado nacional centralizado en una alianza de beneficios recíprocos. La burguesía aporta al Estado su apoyo económico, político y militar en la lucha contra la nobleza feudal, y su contribución al crecimiento económico y al poder interno y externo que favorece al monarca y a la nueva burocracia pública. A la inversa, un Estado centralizado y absolutista proporciona apoyo a la nueva burguesía, frente a las fuerzas feudales, y en el proceso de acumulación interna y de expansión exterior. Empresarios y Estado buscan riqueza y poder, y por lo tanto un nuevo dominio sobre la naturaleza, conocimientos e instrumentos nuevos para aumentarlo. Suscitan y

extienden así la gama de necesidades y problemas, abren un nuevo horizonte que actúa como poderoso estimulante para los científicos y los técnicos. Particularmente, el Estado absolutista favorece a la vez a propietarios y empresarios, y a científicos y técnicos, a través de su *política mercantilista*: supresión de barreras internas tradicionales; proteccionismo frente a la competencia extranjera; estímulo a la industria privada y creación de fábricas estatales; exenciones impositivas y subsidios; obras públicas; supervisión de procedimientos e instrumentos técnicos; atracción de especialistas extranjeros; fundación de colonias y compañías mercantiles. En el siglo XVII, como ya se indicó, los investigadores y los técnicos reciben ya normalmente un patrocinio estatal directo: apoyo oficial a las sociedades científicas y provisión de fondos públicos para la compra de equipos, las remuneraciones, la demanda de trabajos, la creación y mantenimiento de jardines botánicos, las expediciones astronómicas en gran escala.

Finalmente, técnicas y ciencias se fecundan mutuamente, a través de un acortamiento de la brecha sociocultural y práctica entre aquéllas, la diversificación de recursos y ocupaciones, la especialización, el intercambio, y todo lo que ello implica en términos de estímulos, demandas, experiencias y realizaciones. Cada avance científico trae nueva técnica, y ésta permite hacer ciencia nueva y mejor, a través de lo que un cibernético llamaría *feedback* autoexcitatorio positivo. Así, el caso de Galileo revela el tipo de científico pionero no sólo en su campo específico, sino también como líder del método empírico y de la ciencia práctica. Inmerso en el clima pragmático de las repúblicas comerciales de la Italia septentrional, se preocupa por el hecho que una astronomía necesaria para la navegación requiere medios exactos de medición del tiempo en el mar. No existe un reloj para medir el tiempo en tierra de manera uniforme. Galileo descubre el movimiento uniforme del péndulo, y lo usa para medir exactamente el tiempo en experimentos mecánicos (caída de objetos en distancias cortas). Su actividad logra así adelantos en la medición del tiempo, y en la mecánica, pero se aplica también a la construcción de un telescopio útil para as-

trónomos y marinos, y de un microscopio compuesto. En el mismo sentido, el perfeccionamiento de máquinas para el pulido de lentes hace avanzar las técnicas del telescopio y del microscopio. El adelanto técnico permite construir instrumentos básicos para el laboratorio de física: termómetro, barómetro, bomba de aire.

*El científico como grupo social*⁸

La ciencia no es practicada ni difundida por la sociedad en su conjunto, ni por clases y grupos como un todo, sino por grupos e individuos especializados; miembros de las clases dominantes, o dependientes e identificados con ellas; en entidades determinadas y lugares especificados; dentro del marco de normas e instituciones que definen su actividad, sus funciones, su *status* y sus límites. Caso especial del intelectual, la principal actividad del científico está constituida por el descubrimiento, la sistematización, la elaboración, la justificación, la aplicación y la difusión de conocimientos valiosos por sí mismos, y/o aptos para el control y el uso de fuerzas naturales y sociales.

La ciencia como actividad especializada, los científicos como especialistas y como grupo profesionalizado, han tenido una lenta y penosa emergencia en la historia de las sociedades, a través de una prolongada confusión con la magia, la religión, la filosofía, la ideología. La división en clases siempre ha ten-

⁸ Sobre los intelectuales en general, y los científicos y técnicos en particular, cfr. Antonio Gramsci, *Los intelectuales y la organización de la cultura*, Editorial Lautaro, Buenos Aires, 1960; J. P. Sartre, *Plaidoyer pour les intellectuels*, Gallimard, Paris, 1972; F. Bon/M. A. Burnier, *Les nouveaux intellectuels*, Seuil, Paris, 1971; *On intellectuals-Theoretical Studies, Case studies*, edited by Philip Rieff, Anchor Books, Nueva York, 1970; Lewis S. Feuer, *Marx and the intellectuals. A Set of post-Ideological Essays*, A Doubleday Anchor Original, Nueva York, 1969; Joseph Ben-David, *The Scientist's Role in Society. A comparative Study*, Prentice-Hall, 1971; Gerard Degré, *Science, a Comparative Study*, Prentice-Hall, 1971; Gerard Degré, *Science, as a Social Institution*, Random House, Nueva York, 1968; Marcos Kaplan, *La investigación social en América Latina*, El Colegio de México, 1973; A. Gouldner, *op. cit.*

dido a colocar a los científicos, en mayor o menor grado, al lado de los grupos dominantes y gobernantes, para la satisfacción de sus necesidades y la defensa de sus intereses, a cambio del otorgamiento por aquéllos de sostén, protección y *status*. Las clases dominantes, y las sociedades que ellas lideran y usufructúan, han determinado y condicionado la existencia, los caracteres, las actitudes y los comportamientos de los científicos, así como el contenido, el alcance y los efectos de sus actividades y productos. Estas determinaciones y condicionamientos han contribuido decisivamente al otorgamiento de relevancia y prioridad a ciertas áreas de actividad, constelaciones de problemas, puntos de vista, métodos y soluciones. Han fijado objetivos, valores y demandas; criterios de utilidad y aceptabilidad; reconocimiento, incentivos y disuasivos; recursos y estructuras; recompensas y penalidades; tareas y resultados. Han incidido en la emergencia y en la subsistencia, en el nivel cuantitativo y cualitativo de los científicos como grupo social. Estas constataciones requieren algunas *precisiones*.

Los científicos y sus grupos integran un *doble sistema de relaciones*: 1: *externas*, con referencia a fuerzas y estructuras sociales e institucionales más amplias, que configuran su situación global. 2: *internas*, entre los miembros del grupo y con referencia intrínseca a la actividad específica.

Dada esta *doble articulación*, el científico nunca es un individuo aislado operante en un vacío social. Es una *persona social específica*, miembro de gran variedad de grupos (familiares, profesionales, clasistas, ideológicos, políticos, nacionales, internacionales). Constituye la expresión, el punto de confluencia y el nexo de relaciones sociales complejas. Responde así a problemas surgidos de *múltiples demandas* de la sociedad global, sus clases y sus grupos, que pueden operar como estímulos o como frenos de la investigación y a la innovación.

La constatación de la presencia y de la influencia de determinantes y condicionantes sociales, sobre todo clasistas, exige reservas y cautelas que impiden incurrir en el determinismo rígido y el mecanicismo grosero. Particularmente importante es

distinguir *tres aspectos*: la relevancia valorativa, los juicios de valor, el rigor científico.

La *relevancia valorativa* se refiere a la importancia que los científicos asignan a determinados problemas y a los criterios de selección aplicados.

Los *juicios de valor* resultan factores psico-sociológicos que inciden en la objetividad del científico; colorean su trabajo e influyen en su exactitud; hacen posible la distorsión de la realidad, el ocultamiento y el engaño.

El *rigor científico* surge del entrenamiento y la disciplina profesionales, y lleva a interiorizar y aplicar pautas *teóricas, metodológicas y técnicas*, tendientes a garantizar en lo posible la conciencia y la exactitud del trabajo y de sus resultados. Los orígenes sociales e individuales de un científico no determinan sus procedimientos de investigación y verificación; ni informan sobre su validez lógica, su verdad o su falsedad empíricas (falacia genética, argumentación *ad hominem*). La validez de las ideas científicas es determinable por *reglas sintéticas* (relación de proposiciones entre sí, análisis lógico y matemático), que *sí* se desarrollan dentro de una matriz socio-histórica; y por la relación de las proposiciones con las cosas a describir, explicar y verificar a través de la empiria (acercamiento al isomorfismo).⁹

Con estas precisiones y reservas, es pertinente reafirmar que el científico es miembro de una serie de grupos sociales, participa en ellos y responde ante ellos, según una *jerarquía de prioridades* que varía en el espacio y en el tiempo. Los *controles sociales y grupales* tienden a garantizar el cumplimiento correcto del *papel científico* que asegure y refuerce los intereses implicados. Las expectativas y las calificaciones varían con el *papel-tipo* definido para el científico, y cambian con las circunstancias. La incidencia de las influencias y controles clasistas y grupales se ejerce sobre todo en los siguientes *aspectos*:

⁹ Cfr. Degré, Kuhn, Gouldner, Ben-David, *ops. cit.*; también *The New Scientist, Essays on the Methods and Values of Modern Science*, edited by Paul C. Obler and Herman A. Estrin, A Doubleday Anchor Original, Nueva York, 1962.

a) Reclutamiento, formación básica, entrenamiento. b) Preferencia, discriminaciones, *tests*, barreras de tipo clasista, político, étnico, somático, por edad, apariencia, personalidad, sexo. c) Motivaciones reales y aparentes de actividad. d) Actitudes y comportamientos. e) Tipos predominantes por origen, papel, modo de actuación; *v.gr.*, señor ocioso, profesional de dedicación exclusiva, explorador, teórico, tecnólogo. f) Normas y organizaciones. g) Teorías y técnicas; tendencias y escuelas. h) Esfuerzos creativos y productivos. i) Satisfacción —o no— de requerimientos de clases y grupos sociales que convergen, se focalizan y se encarnan en los científicos, les otorgan —o no— un *status*. Éste se manifiesta a su vez en: derechos y obligaciones; privilegios de actividad; facultades territoriales; acceso a valores para una vida acorde con el papel; reconocimiento, prestigio, inmunidad, autoridad, mando.

Las tareas, las conductas y los resultados de los científicos están sujetos a la *evaluación por sus propios pares*, y por los *grupos sociales no científicos* con quienes aquéllos se asocian o de quienes dependen: Estado, empresas, universidades, fundaciones, etc.

Este encuadre analítico ayuda a replantear el problema de los *genios y grandes talentos científicos*. Estos producen efectos decisivos en el avance de la ciencia, pero sus realizaciones no son estudiables ni comprensibles aisladamente del contexto social. Aquéllos se forman en centros de tradición científica cuyas pautas y contenidos interiorizan y asimilan. Están sumergidos en la atmósfera de su época, y sólo en la medida en que la abarcan y expresan suficientemente pueden llegar a modificar de modo sustantivo el esquema recibido de conocimientos y prácticas. Su obra no se desarrolla ni se propaga si el terreno sociohistórico no ha llegado a estar suficientemente bien preparado en su favor. El genio científico no se basta a sí mismo; necesita el trabajo previo y concomitante de centenares de científicos y técnicos, menos imaginativos y creadores, que acumulan datos y experiencias imprescindibles. La amplia diversidad de personalidades y mentalidades confiere variedad y riqueza a la ciencia; pero el control a la vez cons-

ciente y en parte inconsciente, espontáneo y deliberado que la sociedad ejerce sobre el científico, proporciona unidad a la ciencia, la convierte de hecho en un esfuerzo cooperativo.

La estructura, la dinámica y los caracteres de los grupos científicos, surgen a partir de determinantes y condicionantes sociales, pero van más allá de ellos. Sus caracteres, sus actitudes y comportamientos, sus pautas y normas, sus organizaciones, pueden asumir un alto grado de especificidad, y desplegar un grado variable de autonomía relativa y de eficacia propia. *De manera más general*, la ciencia y la técnica se presentan, *por una parte*, como componentes e indicadores del grado de desarrollo de las fuerzas, relaciones, estructuras y procesos sociales, y de la sociedad en su conjunto. *Al mismo tiempo*, pueden operar y operan como factores de estructuración y movimiento de desestructuración y cambio para aquéllas, y para las fuerzas, relaciones, estructuras y procesos de tipo económico, cultural y político.

*Acción de la ciencia y de la técnica sobre las estructuras sociales*¹⁰

La ciencia y la técnica pueden llegar a ser un factor de cambio, y provocar mutaciones en las fuerzas y las estructuras, en las funciones y los procesos esenciales de una sociedad, y en ésta globalmente considerada. El *impacto social* del desarrollo científico asume comúnmente un carácter difuso, debido a *dos circunstancias*: a) Los diferentes niveles y aspectos en que dicho impacto se produce (intelectual, psicológico, cultural, social). b) La intervención indirecta por mediación de las instituciones no científicas de los subsistemas económico y político.

Toda invención científica y toda innovación técnica se dan en el interior de un *complejo relacional-dinámico*, en el que intervienen agentes, sujetos, conflictos de intereses y valores,

¹⁰ Gordon Childe, *ops. cit.*; Bernal, *op. cit.*; Laski, *op. cit.*; Hobsbawm, *op. cit.*; Roig, *op. cit.*; N. Calder, *Technopolis*, cit.

dificultades de comunicación y comprensión, acumulación de obstáculos y mecanismos de rechazo. En este proceso —sobre todo cuando el mismo forma parte de una etapa de revolución científico-técnica en el marco de un desarrollo sociohistórico de gran envergadura—, los *actores sociales* asumen papeles de *agentes y sujetos de cambio y modernización*. Estos papeles no se fijan de una vez para siempre; se van redefiniendo sobre la marcha unos respecto a los otros, según cada momento del proceso global de cambio inducido entre otros factores por la ciencia y por la técnica. Se considerará aquí una *hipótesis básica*: los grupos constituidos en *agentes de cambio* presentan un *mensaje transformador o modernizante* a otros grupos que aparecen como *enemigos del cambio o sujetos pasivos del mismo*. La *reacción* de los sujetos de cambio al mensaje científico-técnico de tipo transformador o modernizante implica *procesos positivos o negativos de actualización, de asimilación y de adaptación* (intelectuales, psicológicos, sociales, políticos) que se suelen dar de modo simultáneo e interconectado.

La acción de la ciencia y de la técnica multiplica los *tiempos sociales*; establece *ritmos diferenciales de cambio* en los grupos y en los subsistemas sociales; aumenta las brechas entre ellos; amenaza la unidad y la estabilidad de la sociedad en su conjunto. Se incrementa el número de grupos y de *status* sociales "desviantes" y, por lo tanto, la cantidad de personas que la sociedad en proceso de modernización, de cientificación y de tecnificación rechaza a las *frangias marginales*. Importantes sectores y capas de la población se ven excluidos del progreso por un desarrollo científico y técnico que suprime y crea empleos e introduce bruscos cambios en las calificaciones requeridas para aquéllos. Normalmente, el *tiempo medio* necesario para las innovaciones inducidas por el progreso científico-técnico resulta inferior al tiempo medio necesario para el aprendizaje que permite adquirir nuevas aptitudes profesionales. Algunas minorías pueden ser juzgadas *refractarias* a la modernización y al nuevo espíritu científico y técnico, y discriminadas bajo la cobertura de criterios técnico-económicos, religiosos, raciales, nacionales, etc. *Las capas y las zonas de alienación* al margen

de la sociedad oficial se renuevan y multiplican, constituyéndose en punto de partida de *comportamientos y culturas "desviantes"*. Una parte significativa de la sociedad se opone a la modernización general y científico-técnica.

La falta de asimilación de las nuevas pautas, la marginación y la "desviación", la resistencia pasiva y la impugnación activa, suelen verse reforzadas por la ineficiencia de los procesos intelectuales, psicológicos y sociales de actualización, de asimilación y de adaptación. Desde el punto de vista del *proceso intelectual*, la falta de preparación para la recepción del mensaje por una parte de la población lleva a que aquél se inserte en un cuadro de ideas heterogéneas (míticas, tradicionales, etc.), y se integre en un universo intelectual que lo distorsiona y desvirtúa. Desde el punto de vista del *proceso psicológico*, los mecanismos de desconfianza impiden la comunicación; refuerzan el conformismo, mistifican la novedad; generan fenómenos de frustración, de compensación y de evasión. Las ideas nuevas mal asimiladas promueven formas de "patología social" y, en retroacción, sufren el contragolpe de los efectos que suscitan. Desde un punto de vista general, el aumento de brechas, tensiones y conflictos crea una mayor necesidad de una *función social integrativa* para mantener —en el grado que ello sea realmente posible— la unidad y la estabilidad de la sociedad en su conjunto, a cargo del agente social promotor del cambio y de los grupos e instituciones que controla e instrumentaliza. Ello puede darse en *dos situaciones diferentes*.

En una *primera situación*, agentes y sujetos del cambio, portadores de intereses y partidarios de valores en conflicto, intentan realizar un *compromiso* más o menos efectivo y duradero entre modernización y tradición. Este compromiso supone un sistema complejo de *aprendizaje*, a través de un *proceso recíproco o reactivo* donde participan el agente y el sujeto, y que se funda en la elaboración y circulación de *información* como elemento primordial. La información se refiere al estado actual del sistema, al estado final deseado por los agentes, y al reordenamiento del sistema de valores y comportamientos del sujeto que lo lleve a la aceptación de las innovaciones parciales

y de la mutación global. El proceso presenta dificultades y obstáculos substanciales. El aprendizaje es un proceso social, que exige la elaboración e implementación de *modelos complejos*; implica un alto costo de recolección de la información requerida para las decisiones, y supone la penosa búsqueda de una racionalidad aproximativa. Las instituciones políticas suelen caracterizarse por la falta de flexibilidad, de adaptabilidad, y de aptitud para satisfacer demandas múltiples y contradictorias en una sociedad donde la invención, la innovación, la novedad, el conflicto, se vuelven regla. La segunda situación resulta por ello más probable y frecuente.

En la *segunda situación*, el conflicto desemboca en una *confrontación de fuerzas* entre los agentes y los sujetos del cambio. La *coacción* —económica, social, legal, policial, física— es usada por el agente contra el sujeto. El conjunto de comportamientos sociales e individuales posibles es reducido a los compatibles y tolerables según el estado de la sociedad definida por los grupos hegemónicos y clases dominantes, y por el proyecto histórico y el tipo de desarrollo científico-técnico que unos y otros formulan e implantan. El potencial y el uso de la coacción se ligan al desarrollo científico; unos y otros no son independientes del sistema social concreto; la ciencia refuerza las relaciones de dominación exteriores y anteriores. La ciencia se constituye en nuevo factor que modifica profundamente el significado y los alcances sociales de la coacción, contribuyendo a crear una *élite* que se aprovecha de ella, y las no *élites* y masas que soportan su peso y sus efectos.

La coacción implica la imposición vertical de la voluntad del agente de cambio sobre el sujeto de cambio. El primero busca, encuentra y moviliza recursos para ejercer la dominación y la explotación en el subsistema político, en el económico y en el científico, donde se desarrollan precisamente los conflictos inherentes al cambio. Las técnicas coactivas y represivas tradicionales se combinan y conjugan de manera acumulativa con las modernas. Se desarrollan las formas de regulación centralizada, las organizaciones complejas y sus papeles, la información, la diversidad de pautas de aplicación de la coacción.

Aumenta también el número de *status* desviantes, socialmente definidos y sancionados, y se agravan sus efectos *feedbacks* *amplificadores de la desviación*. Ello refuerza a su turno la tendencia a la coacción.

Esta segunda situación tiene una variada *ejemplificación histórica*. Particularmente significativos son los casos de la primera revolución industrial en la fase de ascenso del capitalismo liberal; la segunda revolución industrial en la fase de capitalismo monopolista; los impactos actuales de lo que parece perfilarse como tercera revolución, especialmente científico-técnica; el modelo stalinista de desarrollo; la situación de los países subdesarrollados-dependientes en proceso de modernización superficial (América Latina, sobre todo Brasil) y/o recientemente advenidos a la emancipación formal (Asia y África).

VII. EL SISTEMA SOCIAL NACIONAL: EL SUBSISTEMA CULTURAL-IDEOLÓGICO

*Cultura e ideologías*¹

LAS FUERZAS, estructuras y procesos de tipo cultural-ideológico se ubican y operan en el nivel de las *superestructuras*. Expresan las relaciones socioeconómicas establecidas sobre un grado determinado de desarrollo técnico; las elaboran, codifican, sancionan, justifican y disfrazan.

La *cultura* es el conjunto de conocimientos, valores, creencias, motivaciones, ideologías, mitos, de una sociedad; sus representaciones colectivas, sus elementos espirituales, intelectuales y psicológicos. Más en general, las culturas son formas específicas de combinación de todos los elementos que componen las sociedades, su síntesis general tipificada. A cada sociedad corresponde una cultura. La *civilización* es un conjunto cultural que abarca a varias sociedades nacionales, o a extensas regiones del planeta.

El hecho general, ya indicado, que toda sociedad es contradictoria y móvil, y se define por la formación continua, resta-

¹ Sobre cultura e ideologías, cfr.: Karl Marx, *Oeuvres choisies*, Choix de Norbert Guterman et Henri Lefebvre, tomo I, tomo II, Gallimard, 1963; Gramsci, *Los intelectuales...* cit.; H. Lefebvre, *Critique...* cit., y *Sociologie en Marx*, cit.; Karl Mannheim, *Ideology and Utopia*, Harvart Books, Nueva York; Georges Gurvitch, *Los marcos sociales del conocimiento*, Monte Ávila, Caracas, 1969; Gerth y Mills, *Carácter...* cit.; Nigel Harris, *Beliefs in Society-The Problem of Ideology*, Penguin Books, 1971; A. L. Kroeber and Clyde Kluckhohn, *Culture-A Critical Review of Concepts and Definitions*, Vintage Book, Nueva York; Claude Lévi-Strauss, y otros, *El proceso ideológico*, Tiempo Contemporáneo, Buenos Aires, 1971; I. L. Horowitz (Editor), *The New Sociology*, Oxford University Press, Nueva York, 1965.

blece la importancia de las instancias donde se sitúa la *capacidad de generación y definición de significado*. La cultura se presenta como una inmensa serie de *sistemas conceptuales*, en constante cambio e interacción, y todos en relación simbólica con la experiencia de grupos e individuos a los que influyen y modelan. Las *pautas culturales* (religiosas, filosóficas, estéticas, científicas, ideológicas), hacen percibir e identificar los objetos. Son fuente externa de información en cuyos términos puede normarse la vida humana. Constituyen *mecanismos extrapersonales* para la percepción, la comprensión, la evaluación y la manipulación del mundo; *programas* que proveen esquemas para la organización y el despliegue de los procesos sociales. La cultura se funda sobre *mecanismos de regulación y autorregulación social*: creación y mantenimiento de pautas; socialización identificada con la interiorización de normas y valores y la sumisión hacia unas y otros; penalización de desviaciones. Permite a los individuos conocer y adoptar los elementos que necesitan para ubicarse y actuar en el mundo que habitan. Los valores inspiran las normas, y unos y otras proporcionan directivas para la acción. La conducta acorde con la norma social aparece como insumo reintroducido en el sistema como información que refuerza las conductas respectivas, las cuales aparecen así como producto. Si la socialización es inexistente o imperfecta, se produce un conflicto entre las normas y valores de la sociedad global, y las de un grupo o individuo. Dada esta posibilidad, frecuentemente actualizada, la *relación* de integración social exige y posibilita la intervención de un agente con papel específico (Estado, grupo, institución), dotado de recursos para la coacción como sustituto o complemento de la socialización.

En el subsistema cultural ocupan un lugar central y tienen una influencia decisiva las *ideologías*. Su existencia, su naturaleza y sus funciones se relacionan con los siguientes factores y circunstancias:

La naturaleza social del hombre, su aptitud para el lenguaje y para el pensamiento abstracto, contribuyen a explicar el surgimiento de ideas y de palabras que las expresan, objetos no

perceptibles físicamente pero que, socialmente aprobados y asumidos por grupos e individuos, adquieren realidad propia, inspiran acciones y abstenciones, constituyen un aspecto decisivo de la realidad social.

Los hombres están divididos por clases, grupos, pueblos, naciones. Cada una de estas divisiones implica intereses particulares y limitados, entre los cuales surgen y perduran contradicciones, conflictos y antagonismos. En las luchas de grupos se utilizan instrumentos, para cuya eficacia se debe disfrazar los intereses y los objetivos, confiriéndoles una apariencia de totalidad y de universalidad.

La conciencia de los grupos y de los individuos no puede —por razones psicológicas y sociales— captar la realidad global. Debe partir de aspectos parciales a los cuales, en su elaboración y en su operación, se tiende a conferir una totalidad abstracta y ficticia.

Las ideologías aparecen así como interpretaciones, trasposiciones, representaciones refractadas o invertidas de la realidad (natural, histórico-social, cotidiana), que a su vez se extrapolan y proyectan sobre aquélla. Son elaboradas por individuos y grupos especializados —los *intelectuales*—, pero a partir y en el cuadro de la sociedad global y de las luchas entre clases y grupos; y son seleccionadas o admitidas por grupos dominantes, que les otorgan primacía, o por grupos dominados que las utilizan para resignarse o para impugnar el orden sobre ellos impuesto.

Las ideologías —por intermedio de los grupos que las elaboran, asumen e imponen— pretenden la coherencia y la generalidad; tienden a sistematizarse; pueden llegar a convertirse en visiones y concepciones del mundo. Presentan así, tanto desde el punto de vista genético como lógico, un continuo constituido por: representaciones puramente ilusorias; cosmogonías; teologías; mitologías; supersticiones; religiones; "sentido común"; filosofías; morales; derecho; ideales artísticos; hasta las zonas grises que se acercan o se internan ya en el terreno de las ciencias físicas y humanas.

Las ideologías son multifuncionales y ambiguas, en sí mis-

mas, en su modo de operar y en sus resultados. Combinan, en proporciones variables, elementos reales, conceptos y conocimientos exactos, con otros ilusorios y engañosos.

Las ideologías son producto y parte de la realidad social y humana, en acción y reacción con la misma, impensables fuera de ella. En general, son por una parte necesarias y útiles para la sociedad, los grupos y los individuos. Dan significado y orientación a su existencia y a su actividad. Mantienen la cohesión de los sistemas socioeconómicos; permiten y lubrican su funcionamiento regular y efectivo; promueven su estabilidad, su cambio inherente y, en algunos casos, su desarrollo. Su realidad y su potencia están determinadas y condicionadas por el éxito en el cumplimiento de tales funciones, por su grado de adecuación relativa a la realidad del mundo y de la sociedad, y por su aceptación y adopción por algunos o todos los grupos sociales. Por otra parte, en efecto, pese al grado de autonomía relativa que pueden adquirir, las ideologías carecen de poder propio. Su eficacia se da al servicio de poderes reales, a los que expresan, justifican y sostienen, a cambio de recibir una inscripción y una prescripción institucionales.

Al mismo tiempo que productos de la praxis y de la realidad sociales, las ideologías son motores y puntos de partida para nuevas decisiones, actividades y actos; para la imposición de valores y conductas. Vuelven a la praxis y a la realidad, las integran, contribuyen a configurarlas y modificarlas. Las ideologías operan sobre la conciencia, la mistifican y bloquean. Persuaden y coaccionan. Explican y justifican el orden vigente y la distribución de poder de toda sociedad. Ayudan a proteger el sistema de producción, distribución, estratificación y dominación. Integran las contradicciones, las mediatizan y enmascaran, las vuelven aceptables. Contribuyen a mantener el conformismo, y a crear e interiorizar la legitimidad y el consenso.

Las ideologías expresan así la estructura social y el sistema de dominación que surge de ella y la mantiene. Por ello mismo, no son omnipotentes ni eternas. Como el sistema en su conjunto, están amenazadas por el devenir; son inestables y

frágiles; sufren ciclos de nacimiento, desarrollo, culminación, crisis y muerte. Nuevos grupos, intereses y tendencias pueden criticarlas y negarlas, en la teoría y en la práctica, y oponerles sus propias alternativas ideológicas. Una ideología que deja de corresponder a las necesidades y exigencias de desarrollo de una sociedad y de sus grupos más dinámicos y poderosos, termina por deteriorarse, perder vigencia y eficacia, y finalmente desaparecer. Este desajuste, sin embargo, puede perdurar durante lapsos históricos prolongados, y obstaculizar en la misma medida la viabilidad de los procesos de cambio.

La ciencia y la técnica, a la vez incorporan elementos de la cultura y de las ideologías; forman parte de ellas; son determinadas y condicionadas por ellas y sobre ellas retroactúan. La ciencia, en particular, aparece y se desarrolla como una especie de término medio entre la práctica establecida y heredada de los hombres que trabajan para vivir y para reproducir y extender las condiciones de su existencia, por una parte; y por la otra como el conjunto de ideas y tradiciones que aseguran la continuidad de la sociedad y de los poderes y privilegios de las clases dominantes.

En esta esfera, el análisis puede ser efectuado *entre niveles interconectados*: a) el impacto de la cultura y de las ideologías sobre la ciencia y la técnica; b) los elementos cultural-ideológicos específicos de la ciencia y de la técnica, y de los grupos que las asumen y practican; c) el impacto de la ciencia y de la técnica sobre la cultura y las ideologías.

*Impacto de la cultura y de las ideologías sobre la ciencia y la técnica*²

La cultura y las ideologías pueden actuar como *frenos* o como *estimulos* del desarrollo científico y técnico. Leyes y teorías, conocimientos, invenciones, innovaciones, no son meros resultados de actividades lógicas y empíricas intrínsecamente con-

² Cfr. G. Childe, Bernal, Mayer, Laski, Bronowski-Mazliih, Rose, Hobsbawm, *ops. cit.*

sideradas. Reflejan la atmósfera intelectual no científica de una época. Los fenómenos de la naturaleza, de la sociedad, de la práctica, son interpretados en términos sociopolíticos, culturales e ideológicos más amplios. Existe así una relación entre el desarrollo científico, por una parte, y los valores, las normas, las sanciones y las recompensas de una sociedad, por la otra.

La cultura no científica encuadra la actividad, la cultura y las ideologías científicas; las define, las valoriza y las sitúa; actúa como regulación social. Contribuye a determinar, según diversos criterios: a) El objeto de la actividad científica y técnica. b) El número de actividades independientes y su importancia relativa, en base a juicios de valor y creencias, y en función del número de otras actividades que de ella dependen (polivalencia de toda actividad social). c) Los efectos esperados de la actividad científica y técnica. d) Los métodos. e) Los sectores culturales y sociales en los cuales la investigación y la innovación, así como la difusión de sus productos, son promovidas, toleradas o rechazadas.

La cultura no científica define, evalúa, controla, prohíbe las desviaciones respecto de los modos de acción fijados; penaliza (no castiga), disociando a ciertos individuos de los valores y recursos del sistema; o recurre a la represión directa. Las consecuencias penalizantes y represivas contribuyen, en determinadas circunstancias, a colocar la acción desviada otra vez en lo que se considera el buen camino.

La definición cultural-ideológica de la ciencia implica que ésta es incapaz en última instancia de formular sus propios objetivos sociopolíticos, resultando objeto de un debate que ella misma no puede zanjar (*v.gr.*, las definiciones optimistas o pesimistas sobre las relaciones entre progreso social y progreso científico).

Toda cultura tiene elementos susceptibles de frenar, comprometer o estimular el desarrollo científico. En este aspecto, las diferencias entre las culturas son más de grado y de modalidades combinatorias que de naturaleza. Factores relevantes al respecto, entre otros, son los siguientes: a) La existencia o inexistencia de grupos interesados en la acumulación de técnicas y conocimientos sobre las cosas y sobre los seres humanos, y en

su aplicación a la praxis social, así como el peso específico y la influencia real de dichos grupos. b) El reparto más o menos equilibrado del poder socioeconómico, cultural y político; la posibilidad de competencia entre varias ideologías y culturas; el grado de monopolio y autoridad de una de ellas. c) El grado de libertad de especulación, de experimentación, de difusión y de confrontación de ideas y conocimientos.

En distintas etapas históricas (crisis de disolución de la sociedad griega clásica, y del Imperio romano; feudalismo medieval europeo; América Latina durante el periodo colonial y en la etapa subsiguiente de crecimiento subordinado), aparecen claramente factores cultural-ideológicos que operan de modo limitativo para el desarrollo autónomo y creativo de la ciencia y de la técnica, entre otros los siguientes: a) Persistencia y predominio de creencias y actitudes mágicas, de dogmas y tabúes religiosos, con mayor o menor autoridad y poder represivo; de prejuicios sociales contra ocupaciones y actitudes de búsqueda, innovación, crítica e impugnación. b) Clima cultural-ideológico de tradicionalismo generalizado; exaltación y defensa del orden; estabilidad valorizada sobre el cambio y el progreso; actitud contemplativa; alto grado de inmovilidad mental. c) Vigencia de una concepción no immanente sino *trascendente*, que presenta el orden natural y el orden social como meros reflejos del orden divino, y hace derivar de la racionalidad sobrenatural la racionalidad del mundo, y niega la posibilidad de su perfeccionamiento por la razón y para fines terrenales, hasta desembocar en la negación de la noción misma de progreso. El antinaturalismo bloquea la investigación racional de la experiencia, la empiria y su justificación por los resultados. En el mejor de los casos, se da un interés secundario por los problemas de la ciencia natural, periféricos respecto a los fines culturales más amplios y consagrados oficialmente. El débil desarrollo o el estancamiento de la ciencia producen efectos similares en la técnica. Los modos de acción práctica tradicionalmente probados, tienden a rutinizarse y a perpetuarse por un principio de economía de esfuerzos. El peso de la tradición

crea la repugnancia respecto al abandono de rutinas seguras y a la aceptación de riesgos por adopción de métodos aún no probados. Las rutinas se ven reforzadas por su sacralización. El desinterés existe en relación al invento y experimentación de técnicas nuevas, no a las innovaciones como tales, ya que nada se opone a la copia de técnicas que se vio funcionar eficazmente. d) En las *sociedades contemporáneas* —desarrolladas o subdesarrolladas— es dado también constatar la existencia de *fuentes y modos culturales de hostilidades hacia la ciencia*, que confluyen en actitudes y movimientos de repulsa intelectual, moral y política a las limitaciones internas y a las implicaciones externas de la ciencia.³

En algunos casos, se emiten y difunden juicios respecto a la indeseabilidad de los efectos sociales derivados de la aplicación de la ciencia. La crítica se dirige así no contra la ciencia como investigación fundamental, sino contra sus aplicaciones técnicas, la utilización de los descubrimientos y sus aspectos erróneos, peligrosos o nefastos. La crítica va dirigida contra el uso general del descubrimiento científico sólo en la medida en que el curso de la investigación fundamental es orientado y regido por la investigación aplicada; contra la técnica como *ciencia realizada* en general, bajo cualquier sistema, o de acuerdo al uso específico que le ha dado el capitalismo. Esta última calificación es adoptada como enfoque básico por gran parte de la *izquierda contemporánea*.

El marxismo clásico tendió a otorgar un valor positivo a la ciencia, que debía ser criticada por sus contaminaciones ideológicas a suprimir para el logro de un conocimiento verdaderamente depurado, exacto y adecuadamente utilizable para fines de realizaciones humanas. La época del stalinismo corresponde al surgimiento de la concepción y de la contraposición dogmática entre "ciencia burguesa" y "ciencia proletaria", y la consiguiente confusión entre las teorías científicas y su

³ Sobre la repulsa contemporánea a la ciencia, ver: *(Auto)critique...*, cit.; Ernest Nolte, *Three faces of fascism*, A Mentor Book, Nueva York, 1969; Joachim C. Fest, *The face of the Third Reich*, Penguin Books, 1972, pp. 376 y ss.

explotación ideológica por la clase dominante. Las características del modelo de desarrollo y sociedad adoptado finalmente en la URSS y en los regímenes que más se le aproximan, y la reacción contra la contraposición conflictual dogmática entre "ciencia burguesa y ciencia proletaria", han contribuido a que en la gran mayoría del bloque socialista la situación de la ciencia se vuelva análoga a la existente en los países capitalistas avanzados, por la elección de los objetivos, la formación y organización de los investigadores, la estructura de las instituciones y las relaciones con la producción, dominios en los que se encuentran diferencias apenas cuantitativas. De acuerdo a la ideología emergente en los países socialistas (y en partidos comunistas ubicados en el bloque capitalista), la ciencia, como las fuerzas productivas de las que forma parte, es frenada en su desarrollo por las relaciones sociales arcaicas. Por lo tanto, la crítica de la ciencia hace el juego al capitalismo, sistema que a la vez explota a los trabajadores y limita el poder emancipador de la ciencia. La revolución científica en marcha, la revolución socialista por hacer, deben ser ajustadas en un proceso único. La ideología emergente se parece mucho a un *cientificismo tecnocrático*, que niega todo carácter de clase a la ciencia y la reduce a sus resultados.⁴

Otras variantes de la crítica de izquierda aparecen a través de importantes movimientos masivos disociados del marxismo oficial-dogmático de raíz stalinista, como el "hippismo" politizado y su reivindicación de una contracultura, el mayo francés de 1968, la Revolución Cultural China.⁵

⁴ Ver bibliografía cit. notas 8, capítulo 1 y 8 del capítulo v, y también Zhores Medvedev, *Rise and fall of T. D. Lysenko*, Nueva York, 1969.

⁵ Cfr.: *(Auto)critique...* cit.; Richard Gombin, *Les origines du gauchisme*, Seuil, París, 1971; Edgar Morin y otros, *Mai 1968: La brèche*, Fayard, París, 1968; *Reflections on the Revolution in France: 1968*, editado por Charles Posner, Penguin Books, 1970; Lefebvre, *Position...*, cit.; Gouldner, *op. cit.*; Sobre la ciencia y la Revolución Cultural en China, cfr.: Jan Deleyme, *L'économie chinoise*, Seuil, 1971; Geoffrey Oldham, "Science in China", en 1973 *Britannica Yearbook of Science and the Future*; Maria-Antonietta Macciocchi, *De la Chine*, Seuil, París, 1971; K. S. Karol, *La deuxième révolution chinoise*, Robert Laffont, París, 1973.

En otros casos, la crítica a la ciencia expresa la vigencia de un *antintelectualismo irracionalista*, manifestado a través de una gran variedad de orígenes, de motivaciones y de actores, que coinciden en una crítica externa a la ciencia, a sus usos y resultados. Así, *por una parte* están las *críticas tradicionalistas al contenido del saber*: el *oscurantismo* (negación total del método científico y discusión impugnadora de sus resultados); el *escepticismo filosófico* (aplicado a todo conocimiento, con o sin recurso a la fe); el *romanticismo* en sentido amplio (metafísica personalista, existencialismo), para el cual la racionalidad científica, en el mejor de los casos, no existe ni opera más allá de sus propios límites; ciertas variantes de la *lingüística* y la *semiología* (reducción de la ciencia a un lenguaje arbitrario); el *misticismo cándido*.

Por otra parte, la vieja y la nueva derecha aportan su temor y su odio al espíritu crítico y al escepticismo científico, en la medida en que puedan ser proyectados y aplicados a los valores fundamentales de la sociedad oficial; su proclividad ineluctable a la extensión del autoritarismo (social, político, ideológico) a la ciencia y a los científicos, y a la introducción de criterios discriminatorios en el reclutamiento de los investigadores y en la evaluación de sus actividades y productos. A ello puede agregarse la reciente emergencia de un "*tecnocratismo cínico*", que usa, amplifica y difunde las corrientes oscurantistas para enmascarar las razones que han tenido la mayoría de los países capitalistas avanzados para frenar recientemente la investigación fundamental, por razones de coyuntura económica, o para paliar la resistencia de las víctimas internas y externas (Tercer Mundo) contra los usos de la ciencia y la tecnología para la dominación, la explotación y la destrucción. Esta vertiente tecnocrática proyecta la visión de la ciencia como un cuerpo extraño que la sociedad, presentada con un enfoque organicista, tolera mal o rechaza (*v.gr.*, discurso del presidente francés Georges Pompidou en la UNESCO, noviembre de 1971).⁶

Finalmente, puede mencionarse la crítica oportunista de cien-

⁶ Ver bibliografía cit. nota 3 de este capítulo; (*Auto*)*critique...*, cit.; Lefebvre, *Position...*, cit.

tíficos, publicistas y políticos, cuyos libros, artículos y declaraciones —vehículos de un enfoque superficial y mutilante y de un mensaje mistificador—, constituyen un buen negocio comercial, ideológico y profesional, y un instrumento de autopromoción y ascenso no incompatible con la integración esencial en el *Establishment*.

De manera general, en diferentes situaciones sociohistóricas, una serie de *mecanismos de regulación con efecto amplificador negativo* llevan al *rechazo de invenciones e innovaciones socialmente definidas como desviantes*. El elemento tradicional predomina, generando o reforzando un comportamiento dominante de tipo retardatario. Sobre inventores e innovadores se ejercen penalizaciones y represiones de variable intensidad. El refuerzo incesante de la tradición puede llevar a una situación en la cual la incapacidad para la invención y la innovación condena al sistema a la desaparición, a consecuencia de una combinación entre la descomposición y la disolución internas y los cambios en el medio en que la respectiva sociedad nacional se ubica. La mayoría de los países latinoamericanos y del Tercer Mundo se encuentran enfrentados probablemente a esta última situación.

En sentido inverso, la cultura, las ideologías, los valores, pueden volverse favorables a la *creación, a la aceptación, al uso social innovador*, de la ciencia y de la técnica. Ello tiende a corresponder históricamente al segundo tipo de situación sociohistórica antes mencionado: la búsqueda y el logro de la hegemonía por una nueva clase social ascendente, dinámica y transformadora, como protagonista central de un proceso de desarrollo: *v.gr.*, la burguesía clásica en el avance del capitalismo liberal; ciertos regímenes socialistas contemporáneos, en algunas de sus etapas o aspectos. En estas situaciones históricas convergen *elementos* y se perfilan *rasgos definitorios* que pueden ser resumidos en general del modo siguiente:⁷

⁷ Cfr. Bernal, G. Childe, Meyer, Laski, Bronowski-Mazliih, Rose, Armitage, Hobsbawm, *ops. cit.*. También: Benjamin Farrington, *Francis Bacon, Philosopher of Industrial Science*, Lawrence and Wishart, Londres, 1951; Jean-Jacques Salomon, *Science et politique*, Seuil, París, 1970, capítulos I y II.

a) Ascenso de fuerzas y grupos que desarrollan y usan nuevas formas de producción, cultura y poder, y buscan la modificación en su propio beneficio de las estructuras tradicionales limitativas. b) Emergencia de nuevas prácticas, aspiraciones, demandas y esperanzas. c) Apertura de nuevos marcos sociales, espirituales y geográficos; ensanchamiento de horizontes; necesidad y posibilidad de la invención y de la innovación. d) Convergencia de intereses, motivaciones, actitudes y comportamientos entre los grupos sociopolíticos pretendientes de la dominación y la hegemonía, y los grupos intelectuales, científicos y técnicos. Coincidencia, correspondencia, confluencia, en la acción y en sus efectos, de los grupos, las estructuras, los acontecimientos, y los esfuerzos deliberados de los intelectuales; entre el genio colectivo de la clase y de la nación, y los individuos talentosos y geniales. e) Expansión y reconstrucción del mundo, y estímulos para reexaminarlo y revalorarlo en forma nueva y creadora. f) Fermentación intelectual de la sociedad, clima cultural valorizador del cambio, la invención y la innovación. Inagotable emergencia y presión de nuevas ideas, en cuyo nombre se reta a las viejas tradiciones. g) Reorganización de actitudes sociales; nueva dirección y nuevo sentido para la búsqueda de conocimiento, nuevas normas para su evaluación. h) Cuestionamiento de dogmas y tabúes religiosos, de valores sagrados y tradicionalistas, de prejuicios sociales contra la ciencia y la técnica. i) Cambios de perspectivas prácticas y mentales; nuevos focos de investigación; desplazamiento de importancia respecto a las constelaciones de problemas. Estímulo a la reflexión y al análisis científico sobre viejas y nuevas perspectivas, áreas de conocimientos y prácticas, cuestiones. j) Alta evaluación y popularidad de la ciencia y de la técnica; aumento del *status* y del prestigio de los hombres ilustrados, de los científicos y de los técnicos, y del número de tareas dinámicas y positivamente reconocidas que, a su vez, van atrayendo una masa de hombres bien dotados. k) Elaboración, afirmación, difusión de valores culturales e ideológicos propios de la ciencia y de la técnica (cfr. *infra*).

Desde el punto de *vista sociocultural*, en diversas etapas

de este segundo tipo de situación y de proceso, la definición de la investigación, de la invención y de la innovación como actos *desviantes*, y el agravamiento de *penalizaciones y represiones* contra los individuos que los realizan (intelectuales, científicos, técnicos), llevan a éstos a considerarse a sí mismos como tales, es decir, inaceptables para la cultura y la ideología dominantes. Esta autodefinición conduce al aislamiento, a la alienación, a la redefinición cultural-ideológica y social. Los grupos e individuos desviantes explicitan las propias normas epistemológicas, científicas y técnicas, y una ética no estrictamente científica, con valor ideológico, situable en creencias empíricas evaluativas; y desarrollan valores que pueden ir y van contra los valores del sistema dominante. La fuerza amplificadora centrífuga de desviación lleva a conductas cada vez más desviantes.

Gradualmente, la cultura desviante va influyendo cada vez más sobre la cultura dominante original. Determina un proceso de incorporación de elementos, de desestructuración-reestructuración, que afecta al sistema cultural oficial en su conjunto, operando como instrumento de control, de rectificación o de modificación integral. Ello ocurre sobre todo si la *cultura desviante* responde a ciertas *condiciones*: realidad de las invenciones e innovaciones; demostración de su aptitud superior, respecto a las precedentes, en uno o varios sectores; creciente seguridad de no-penalización, o de un aporte de utilidad que supera los inconvenientes de aquélla. Las restricciones se vuelven crecientemente inefectivas por el efecto acumulativo y multiplicador de las invenciones e innovaciones. Toleradas en un dominio, tienden a imponerse en otras esferas de la cultura. Se establece una solidaridad de hecho entre todos los procesos de invención e innovación (ciencia, ideología, filosofía, religión, política, economía, sociedad). El efecto de ampliación actúa en favor del *status* de inventor o de innovador en la sociedad. Cambian las *normas de admisibilidad* del sistema cultural en su conjunto.⁸

⁸ Sobre el papel de grupos desviantes, cfr. bibliografía cit. nota 6 anterior, y además: Ben-David, *op. cit.*; Barber and Hirsch, *op. cit.*

El análisis precedente tiende a subrayar el hecho que ciertas condiciones socioculturales aumentan la *posibilidad y la probabilidad* del número y de la calidad de los descubrimientos y de las innovaciones, aunque en su estado actual las ciencias sociales no han logrado todavía establecer de modo preciso y detallado de qué maneras, en qué límites o con qué alcances.

*Elementos cultural-ideológicos específicos
de los grupos científicos y técnicos*⁹

Los grupos científicos y técnicos, especializados en una actividad profesional autónoma, incorporan en su conciencia y en su comportamiento elementos culturales e ideológicos. Estos pueden ser tomados de las influencias y demandas de la sociedad global y de las clases y grupos que luchan por la dominación y la hegemonía o la detentan. La cultura y las ideologías de las clases dominantes y de los grupos hegemónicos, proyectan sobre los científicos y técnicos una constelación de valores, de ideas y de actitudes básicas, imbuidas de prejuicios y justificaciones. Esta constelación es recibida y relaborada, institucionalizada e interiorizada, en condiciones y con características propias, por los grupos científicos y técnicos. Estos, a su vez, pueden crear sus propios productos culturales e ideológicos. En lo que sigue se considerará *dos posiciones polares básicas*, esquemáticamente formuladas por razones de claridad y concisión.

A. Una *primera posición*, es la que ha llegado a ser ampliamente divulgada —aunque no siempre bien explicada ni criti-

Barnes, *op. cit.*; Robert K. Merton, *Teoría y estructura sociales*, Fondo de Cultura Económica, México, 1964, parte IV, capítulo XVIII: "Puritismo, pietismo y ciencia".

⁹ Sobre la cultura y la ideología de los grupos científicos, ver (*Auto)critique...*, cit.; Robert Jungk, *Brighter than 1000 Suns*, Penguin Books, 1960; Salomon, *op. cit.*; Degré, *op. cit.*; *Recherche et contestation. Débats des travailleurs scientifiques après mai 1968*, Anthropos, Paris, 1969.

cada— bajo la denominación de *cientificismo*. La misma puede ser caracterizada por los siguientes rasgos, implicaciones y consecuencias:

a) La ciencia es un sistema autodeterminado, aislado del resto del universo social, independiente de consideraciones externas a él mismo (socioeconómicas, ideológicas, políticas), separado *en principio* de las aplicaciones prácticas. La ciencia ocupa así un espacio autónomo y se desarrolla con una dinámica propia. El resto del sistema social mantiene con la ciencia una relación de exterioridad y yuxtaposición. La sociedad interviene sobre la ciencia desde afuera de ella, para determinar sus fronteras y su ritmo de desarrollo, para frenar o acelerar su progreso que se juzga lineal e ineluctable, y para colocar los resultados de ese progreso al servicio de clases determinadas.

b) La ciencia se identifica como investigación de una verdad absoluta, racional y universal. Es reducida a un conjunto de conocimientos objetivos (teorías, leyes, resultados experimentales, técnicas), tanto "puros" como "aplicados", cuidadosamente establecidos y verificados por una larga práctica colectiva, y mediante métodos probados, rigurosos y universales. Este conjunto es logrado por los especialistas, para beneficio de la humanidad, de una vez para siempre, a través del crecimiento acumulativo, y se constituye en factor natural de progreso.

c) La ciencia pretende ser la única forma legítima de *racionalidad*, lo que la distingue de otros modos de conocimiento (práctico, filosófico, místico, artístico, político, etc.). El conocimiento científico se identifica con todo lo que es o puede ser captable y expresable cuantitativamente, formalizable, repetible a voluntad en condiciones de laboratorio. Estos requisitos le confieren precisamente los caracteres de objetividad, verdad, universalidad, validez para todo tiempo y lugar y para todo tipo de seres, más allá de las particularidades naturales, sociales y culturales.

La ciencia se identifica con una concepción analítica, mecanicista, formalista del mundo, por la cual toda realidad —fisi-

ca, biológica, humana, social— se expresa o puede llegar a expresarse como sistema de unidades elementales y bajo formas matematizables. Además, el conocimiento puede y debe ser fragmentado —para la investigación, la innovación y la docencia— en parcelas y en especialidades que se ocupan de ellas, ambas subdivisibles al infinito, y sometidas a la competencia feudal de los expertos.

Todo lo investigable y expresable coherentemente a través del método y del conocimiento científicos así definidos, y sólo ello, es por lo mismo aceptable como válido y verdadero. El producto de la actividad científica es detenido y congelado en un saber sintético y absoluto, que tiende a ser coextenso con la realidad, a recubrirla y reproducirla fielmente. Sólo la ciencia, y la técnica salida de ella, creadas y poseídas por la categoría especial de los expertos, pueden resolver los problemas naturales y humanos; incluso los psicológicos, éticos, económicos, sociales y políticos.

La ciencia y la técnica, y las personas que las hacen, las preservan y las desarrollan, son verdaderas, objetivas, neutrales, maduras, apolíticas. Se presume en efecto, sin admisión de prueba en contrario, que están colocadas por encima de la historia y de la sociedad; de los sistemas y de los intereses económicos, clasistas, grupales, ideológicos, políticos, étnicos, nacionales; de las pasiones y de los prejuicios; de las contradicciones, los conflictos y los antagonismos. La ciencia y los científicos trabajan en el interés y para el progreso de la humanidad, y toda reserva o impugnación respecto de una y de los otros son imputables a la estupidez, la ignorancia o la mala fe de quienes las formulan.

d) Asumida ante sí misma, y presentada ante las otras esferas del mundo y de la sociedad, como saber verificado, objetivo, riguroso, universal y necesario, la ciencia se contrapone así a todo lo que sea acción, especulación, subjetividad, intuición, relatividad histórica, contingencia. En su versión más restrictiva, la oposición con la ciencia alcanza a los conocimientos aplicados, las técnicas, las ciencias sociales y humanas.

Si sólo es real y racional lo que la ciencia conoce, acepta

como su objeto de actividad, y expresa bajo formas de regularidad y de necesidad, de formalización y de modelización, aquélla se vuelve por una parte el fundamento y el criterio de legitimidad de lo que trata. Por la otra, la ciencia excluye de la realidad y de la racionalidad todo lo que no reúne aquellos requisitos y, por lo tanto, no puede ser englobado en una teoría científica: sensaciones, experiencias, actividades (gran parte de lo práctico-sensible, la sensualidad, la emotividad, el instinto, la ética); acontecimientos y conflictos; niños, adolescentes, trabajadores, artistas, políticos; en general, los legos carentes de formación y de información científica. Lo contingente, lo excepcional, lo nuevo, son ignorados, marginalizados, evaluados como residuales, inexistentes o patológicos.

La realidad se fractura así en dos esferas separadas y mutuamente excluyentes. Por una parte, el *discurso del saber científico*, desarraigado de gran parte del mundo humano y social; restringido a ciertos aspectos disociados entre sí y con respecto al vasto residuo marginalizado de la realidad y por lo tanto mutilado y afectado por una forma específica de irracionalidad. Por la otra, el *discurso de la existencia y de la praxis cotidiana*, irracional con respecto al saber científico.

e) El científico se visualiza a sí mismo, y en parte intenta y en parte logra ser visualizado por los demás, como miembro de una *élite aparte de la sociedad*, mantenida por ésta para que, por las proezas y éxitos de su actividad específica, brille sobre el trabajador, el artesano, el intelectual no científico, el público profano, las masas.

Toda cuestión digna de conocimiento corresponde al dominio particular de una disciplina parcelada, y es patrimonio exclusivo de sus expertos, los únicos que saben y por lo tanto están capacitados para comprender los problemas y tomar las decisiones que lleven a una solución adecuada. El sentimiento de incompreensión, de ineficacia y de impotencia de los profanos refuerza la pretensión monopolista, la posibilidad de poder, la vocación tecnocrática de los expertos en los respectivos campos y, como grupo, para la realidad global.

f) Enfatización del individualismo, de la competitividad y de

las motivaciones de progreso personal, de autopromoción y de artificio.

g) Tendencia a la autosegregación; dificultades para la cooperación y para el trabajo en equipo; aceptación de barreras entre científicos, entre ciencias, entre ideologías y países.

h) Defensa de la libertad, identificada con la anarquía, y traducida de hecho en el sometimiento a las formas existentes de poder y de organización social y científica.

i) Despreocupación por la falta de control efectivo sobre el uso del propio trabajo y de sus resultados, y por las consecuencias sociales y políticas de la ciencia tal como es practicada.

Evasión de la propia responsabilidad social y ética, eludida mediante el recurso a la tradición ideológica de la ciencia como búsqueda desinteresada de la verdad, indiferente a los efectos que puede producir; y transferencia de la responsabilidad a los empresarios, los políticos, los grupos de interés y de presión, las masas oscuras e ignaras, el Estado.

B. En *sentido inverso*, como *posición alternativa polar*, los científicos como individuos y como grupo pueden, en determinadas circunstancias, interiorizar de tal manera las normas del papel, del *status*, de la excelencia y de la ética profesional, y los objetivos de la propia práctica, y vincularse en tal grado a los aspectos inherentes a la especialización en su función o derivados de ella, que sus ideas, sus sentimientos, sus actitudes y sus comportamientos llegan en algunos casos a trascender las demandas, las orientaciones y los límites que crean o imponen las clases y los grupos dominantes y las instituciones en las cuales los científicos están anclados o de las cuales dependen. Los principales *factores* y *efectos* de esta dinámica son, entre otros, los siguientes:¹⁰

a) Tendencia intrínseca a la búsqueda del saber nuevo, y al mejor uso y mayor relación de elementos del saber conocido.

¹⁰ Cfr. bibliografía, nota 9.

Amor al conocimiento, a la investigación, a la experiencia, a la innovación.

Interiorización de la búsqueda de la verdad y de la actitud crítica como valores fundamentales.

Revaluación del criterio de verdad a través de la introducción de una *perspectiva provisionalista* que la visualiza como función en movimiento, y lleva a rechazar la idea de conocimiento completo y a adoptar una actitud de búsqueda permanente.

Reivindicación del descubrimiento, la invención, la innovación, como resultados de una actividad espontánea, lúcida y en cierta medida lúdica.

b) Conciencia del valor del propio trabajo, a través de la actividad específica, y del surgimiento de una apreciación generalizada por parte de las clases dominantes y de los grupos hegemónicos, de la opinión pública, de la sociedad y del Estado.

Refuerzo de la confianza en sí mismos de los científicos; adquisición de un sentido de superioridad, de capacidad actual de progreso y de posibilidades futuras ilimitadas.

Conciencia de mayores poderes, derechos y deberes, simultáneamente percibidos y asumidos.

c) Generalización de la actitud de búsqueda, crítica e impugnación, respecto a la sociedad.

Reivindicación de la libertad de pensamiento, extendida hacia la libertad de los no científicos.

Sentido de la propia dignidad, con tendencia al reconocimiento de la dignidad humana, y al rechazo de todo lo que implique estupidez, irracionalidad, sufrimiento inútil, persecución.

d) Planteo de cuestiones no sólo intrínsecas a las actividades específicas, sino también respecto a la sociedad, la cultura y la política: fines de la investigación; relaciones entre ciencia y bienestar; responsabilidad social de la ciencia; dialéctica libertad-planificación de la ciencia.

e) Posibilidad de conflictos con grupos dominantes e instituciones vigentes.

Falta de coincidencia, o divergencia, entre los puntos y líneas

del crecimiento científico y los puntos y líneas del crecimiento de las demandas socioeconómicas, políticas e institucionales, que pueden traducirse en diferencias de ritmo, contenido y orientación.

Obstáculos al progreso científico, falta de uso o usos irracionales o negativos de sus productos.

De manera general, los científicos pueden así ir llegando a rechazar demandas que consideran injustificadas o nefastas, reconstruir tradiciones obsoletas y obstaculizantes, a la luz de nuevas teorías y experiencias, y por impacto de la propia dinámica y de la presión de clases ascendentes, grupos disidentes, nuevas alternativas y opciones.

*Acción de la ciencia y de la técnica
sobre la cultura y las ideologías*¹¹

La ciencia y la técnica pueden retroactuar sobre la cultura y las ideologías, ya sea *directamente*, ya de modo *indirecto*, operando sobre las estructuras socioeconómicas y políticas que a su vez influyen en aquéllas.

En la medida en que ello ocurre, la ciencia y la técnica se integran en el fondo cultural-ideológico común del pensamiento humano y de la praxis social en una época y en una sociedad dadas. Operan revoluciones mentales, en la conciencia del universo y en la visión del lugar y de la función del hombre en aquél y en la sociedad. Impactan el modelo cultural general que prevalece, para sancionarlo, modificarlo, destruirlo y reemplazarlo. Generan o estimulan nuevos modos de hablar, de pensar, de sentir y de actuar sobre las cosas y sobre los seres, sobre los hechos y sobre las teorías, que conducen a nuevas

¹¹ Cfr. C. P. Snow, *The Two Cultures: and a Second Look*, A Mentor Book, Nueva York; Emmanuel G. Mesthene, *Technological Change, its Impact on Man and Society*, A Mentor Book, Nueva York, 1970; Allen y otros, *Technology...*, cit.; Degré, *op. cit.*; Theodore Roszak, *Where the Wasteland Ends - Politics and Transcendence in Postindustrial Society*, Anchor Books, Nueva York, 1973; Kende, *op. cit.*; (*Auto*)*critique...*, cit.

visiones de los problemas científicos, económicos, sociales, culturales y políticos. Pueden difundir y generalizar las actitudes de provisionalismo, crítica, cuestionamiento; contribuir al rechazo y al descarte de viejas ideas y prácticas, y a la sanción de otras nuevas, así como a una mayor racionalización de la sociedad. Así ha ocurrido en efecto con el desarrollo científico y tecnológico en el proceso de formación, ascenso y triunfo del capitalismo liberal, y en la emergencia de las concepciones y alternativas de tipo socialista. El impacto de la ciencia y de la técnica puede asumir también, por el contrario, una naturaleza conservadora y una proyección negativa múltiple, como ha sucedido con la concepción científicista arriba caracterizada.

Bajo la forma del *cientificismo* culmina la elaboración —iniciada y prolongada a partir de la edad moderna— de una *ideología propia por y para la ciencia y quienes la practican, o la controlan y usufructúan*. Esta ideología adquiere una primacía universal. Surge, se enraiza y produce su impacto más profundo en los países desarrollados (capitalistas y socialistas), en los sectores intelectuales y profesionales, en los dominios más esotéricos; pero irradia —con grados y matices variables— en todas las clases sociales, y en todo tipo de países, incluso los del Tercer Mundo.¹²

La ideología científicista reemplaza a la magia y a la religión tradicionales; adopta y adapta sus caracteres y funciones, en condiciones y con rasgos y efectos específicos. A partir y a través de aquélla, la ciencia y sus practicantes adquieren *un poder y un prestigio irracionales y místicos*, una autoridad misteriosa pero indiscutible. Científicos y técnicos, sobre todo los ubicados más arriba en la jerarquía profesional, están imbuidos del *papel sacerdotal* que les atribuye esta *ideología mágico-religiosa-secularizada*; la aceptan, la promueven y la asumen, convirtiéndola en fuente de *status*, de prestigio y de poder, y en fundamento de su conversión en *élite* privilegiada.

El científicismo, aunque —como se dijo— irracional en sus motivaciones, en sus modos de operar y en sus efectos, presenta

¹² Cfr. bibliografía, nota 11.

su mitología como verdad basada en la razón. De modo similar, su pretensión de amplitud, de neutralidad y de virtud intrínseca, enmascara una actitud y un comportamiento que combinan el dogmatismo, la intolerancia y la amoralidad. Su fuerza, su atractivo y su éxito —en términos de difusión e influencia generalizadas—, se generan o se refuerzan por la acción combinada de las siguientes *circunstancias*:

1) Correspondencia e identificación crecientes de la ciencia y de la ideología científicista con las fuerzas y estructuras dominantes en las sociedades industriales desarrolladas, y en el sector "modernizado" de las sociedades subdesarrolladas que están fuertemente sometidas también en este aspecto al "efecto-demonstración". 2) Inclusión en la mitología científicista —como en todo fenómeno ideológico similar— de elementos de verdad. 3) Introducción de grandes y fuertes simplificaciones en la percepción, la presentación y la interpretación de los fenómenos naturales, y sobre todo humanos y sociales. 4) Pretensión exclusiva y excluyente de una supremacía de la razón o del intelecto, respecto a toda otra forma de capacidad y de experiencia humana, y de un basamento racional para el método científico experimental-deductivo. 5) Papel de la *educación* en todos sus niveles, de las formas específicas de la vida profesional, y de los medios de información y comunicación de masas.

La *educación* sólo enseña, de manera dogmática y como verdad revelada, algunos de los resultados más antiguos y burdos de la ciencia; no proporciona una real comprensión de la ciencia como método, ni prepara para la curiosidad, el espíritu crítico, la investigación, la invención ni la innovación.

En igual sentido debe tenerse en cuenta los efectos de una *cultura* marcada por la *especialización* y el *elitismo*, y del *maltusianismo universitario*. Como casta sacerdotal, los científicos tienen la necesidad y la gratificación del *misterio*, y preservan celosamente el secreto de sus normas y prácticas corporativas. Así, por ejemplo, una serie de *tabûes* implícitos y explícitos, vigentes en los medios académicos, desalientan o prohíben la actividad de *vulgarización científica*, probablemente como modo de preservar y reforzar la autonomía, el poder y el prestigio de

los expertos, y su capacidad de regateo y promoción respecto a las otras fuerzas sociales y a las estructuras de poder.

La mitología científicista produce así *efectos generales* sobre *expertos* y *profanos*. A los *expertos* los aleja de las realidades más vitales y significativas; los superespecializa, deforma y mutila, acercándolos al tipo humano de *cibernántropo* que Henri Lefebvre caracterizó y analizó agudamente.¹³ Para expertos y legos en conjunto, el científicismo contribuye a paralizar la curiosidad natural y la lucidez, la responsabilidad y el compromiso ético y sociopolítico, respecto al mundo, a la vida, a la sociedad y a sí mismos; amplía en aquéllos la brecha entre pensamiento, emotividad y acción.

Finalmente, la ciencia y la técnica y sus expertos se identifican e integran con los *poderes establecidos*. Los apoyan, los refuerzan y los legitiman con la fuerza de una ideología que enfatiza y prestigia la competencia especializada. Justifican los sistemas sociopolíticos de jerarquización rígida y autoritarismo vertical, los cuales a su vez promueven —aunque dentro de ciertos límites— el papel de la *tecnoburocracia* en la discusión, la toma y la implementación de las decisiones. Identifican el progreso humano en general con el progreso incontrolado de la ciencia y de la técnica; convalidan y racionalizan así el modelo productivista-eficientista-consumista-disipatorio al que anteriormente se hizo referencia.

Las consideraciones anteriores serían incompletas si no se recordara un fenómeno aparentemente paradójico. El apogeo de la ideología científicista comienza a dar lugar a un clima de desilusión, de escepticismo y de pesimismo respecto de la ciencia y de la técnica. Su capacidad para proporcionar soluciones a todos los problemas humanos y sociales y para constituirse en clave exclusiva del bienestar, es universalmente impugnada desde ángulos y bajo formas diferentes. Los centros de opinión y los medios de información de masas despliegan una reserva cautelosa o una crítica abierta respecto a las recientes proezas de la ciencia y de la tecnología. En el seno de la comunidad científico-técnica, la acentuación de ver-

¹³ Cfr. Lefebvre, *Position...*, cit.

daderos conflictos clasistas entre "mandarines" y "proletarios" refuerza la emergencia y la multiplicación de grupos empeñados en una crítica más o menos radical de las actuales prácticas profesionales y sus consecuencias. Surgen y proliferan organizaciones de defensa del medioambiente natural y social, cuyo activismo, militaritismo e influencia se incrementan. Los movimientos "hippies" se entrelazan con todas estas variantes, y son artífices y portadores de "contraculturas" marginales; incluso con aspectos mágicos, religiosos, místicos o totalmente irracionales. El racionalismo desmesurado de la ideología científica genera su propia negación de intensidad simétrica.

Para concluir la consideración de esta esfera cultural-ideológica, es pertinente señalar que la influencia de la ciencia y de la técnica y sus especialistas sobre las ideas de las clases dominantes, o de las clases que pretenden sustituirlas, rara vez se ejerce de modo claro, unidireccional e inequívoco. Frecuentemente, los representantes y los líderes de las clases dominantes, o de otras clases ascendentes y desafiantes, creen tomar de la nueva ciencia y de la nueva técnica lo que son ideas y prácticas de su propia clase, reflejadas a su vez en la mente de los científicos sujetos a iguales o similares influencias sociales (casos de Newton y de Darwin). Estas ideas, sin embargo, pueden volverse revolucionarias al enfrentarse e interactuar con situaciones y estructuras emergentes y diferentes.

VIII. EL SUBSISTEMA POLÍTICO¹

A. Ciencia y poder

TODA SOCIEDAD es portadora de conflictos y antagonismos entre clases y grupos, y se halla siempre en estado de composición y en proceso de formación continua, a partir y a través de esfuerzos constantemente renovados que tienden a crear y a mantener los equilibrios que fundan a esa sociedad. Esta constatación restablece la importancia de las *instancias* donde se sitúa el *poder de decisión, de orientación y de opción*, la *fuerza determinante de lo político en sentido amplio*. Más concretamente, toda sociedad debe resolver el *problema de la coexistencia* entre, *por una parte*, los grupos hegemónicos, las clases

¹ Sobre el subsistema político, cfr. Marcos Kaplan, *Formación...*, cit.; Maurice Duverger, *Sociología...*, cit.; Antonio Bramsci, *Notas sobre Maquiavelo, sobre política y sobre el Estado moderno*, Editorial Lautaro, Buenos Aires, 1962; *Political Sociology*, edited by Alessandro Pizzorno, Penguin Modern Sociology Readings, 1971; W. J. M. Mackenzie, *Politics and Social Science*, Penguin Books, 1967; James C. Charlesworth, Editor, *Contemporary Political Analysis*, The Free Press, Nueva York, 1967; Marian D. Irish, Editor, *Political Science, Advance of the Discipline*, Prentice-Hall, New Jersey, 1968; Oran R. Young, *Sistemas de ciencia política*, Fondo de Cultura Económica, México, 1972; Kalman H. Silvert, *Man's Power*, The Viking Press, Nueva York, 1970; Julien Freund, *Qu'est-ce que la politique?* Seuil, París; Francois Bourricaud, *Esquisse d'une théorie de l'autorité*, Plon, París, 1969 (2a. edición); Wolfgang Abendroth y Kurt Lenk, *Introducción a la ciencia política*, Editorial Anagrama, Barcelona, 1971. Sobre las relaciones entre la política y la ciencia, cfr. Salomon, *op. cit.*; Stanford A. Lakoff, Editor, *Knowledge and Power, Essays on Science and Government*, The Free Press, Nueva York, 1966; William R. Nelson, Editor, *The Politics of Science*, Oxford University Press, Londres-Toronto, 1968; Joseph Hodara, *Científicos vs. Políticos*, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM, México, 1969; Daniel S. Greenberg, *The Politics of American Science*, Penguin Books, Nueva York, 1969.

dominantes y las clases dominadas y la consiguiente gama de *contradicciones, tensiones, conflictos y antagonismos* que ello trae aparejado; y *por la otra*, las necesidades de *cobesión, estabilidad y permanencia* de la sociedad global. Ello se logra mediante una *combinación específica de violencia y consentimiento*. Lucha e integración, violencia y consentimiento, son momentos diferentes pero estrechamente ligados de un proceso general único. La variable decisiva a este respecto es el *poder*, la capacidad de unos para coaccionar, influir y dirigir a otros, a fin de tomar e imponer decisiones sobre las personas y las cosas, sus jerarquizaciones, combinaciones, modos de uso y disfrute. La noción de poder connota simultáneamente la fuerza disponible, su ejercicio mismo, y el agente que la ejerce. Todo análisis de fenómenos como los considerados en este trabajo, en el nivel político, debe plantearse como punto de partida y como permanente marco de referencia, *cuatro preguntas básicas*: ¿Quién ejerce el poder? ¿En representación y en beneficio de quiénes? ¿Para qué? ¿Cómo?

En toda sociedad está presente un *poder supremo*, como forma específica y decisoria de ordenamiento de relaciones entre grupos, de imposición de la voluntad de unos sobre otros, mediante una combinación específica de lucha y de integración, de coacción y de consenso. Este poder supremo es el *Estado*, al que luego se vuelve con más detalle.

La *política* es definida aquí como el conjunto de fuerzas, procesos y estructuras por las cuales y a través de las cuales se asigna y se ejercita el poder en una sociedad. La *ciencia* está estrechamente entrelazada con el subsistema político de cualquier país. Es parte de un orden social que también es integrado por el subsistema político; es afectada por ambos, y a su vez los afecta.

A través de toda la historia, y particularmente en el mundo contemporáneo, el conocimiento científico es *poder potencial o efectivo* para las clases y los grupos, las naciones y los gobiernos, *en términos* de creación y uso de recursos y riquezas, de prestigio e influencia, de capacidad de explotación militar, dentro de cada país y en el sistema internacional. Al incrementar el dominio del hombre sobre la naturaleza, la ciencia ex-

pande el ámbito de la iniciativa colectiva y, por tanto, de la política. El poder de la ciencia y de la técnica se vuelve cada vez más poder humano. Sus éxitos y sus fracasos son imputables a individuos, grupos y sociedades, y no a fatalidades físicas o sobrenaturales. La ciencia y la técnica son también, en efecto, poder de unos hombres sobre otros, factor y mediación en la dominación y la explotación, la agresión y la destructividad.

El conocimiento científico equivale así virtualmente al poder, pero tiene escaso valor en sí mismo, si no es acompañado por la capacidad para tener acceso a él y usarlo efectivamente, y ello depende de fuerzas, estructuras, instituciones de tipo socioeconómico y sociocultural; de actores, procesos y ordenamientos políticos. Todo ello expresa, configura y condiciona el medio ambiente en cuyo seno y dentro de cuyo marco la ciencia surge, existe y funciona. La creación y la aplicación de la ciencia, y sus consecuencias, dependen cada vez más de su generación, de su difusión y de su captación por sociedades, grupos e individuos, y cada vez más determinan efectos que sólo pueden ser enfrentados y manejados en términos sociales y, sobre todo, políticos.

Toda decisión y toda actividad relacionadas con las condiciones de creación de la ciencia, y del uso de ella y de sus resultados, tienen así un ineludible carácter político. Las decisiones y actividades de carácter científico no se definen por sí mismas. Son el resultado final de los intereses, las necesidades y las exigencias de distintos subconjuntos, sectores y grupos; de sus juicios de valor sobre prioridades configuradas en programas de naturaleza política; y de sus poderes efectivos y potenciales. Surgen y se desarrollan por los concursos y los conflictos de múltiples influencias particulares, y dentro de una estructura social de poderes que ellas expresan, refuerzan y modifican; y sobre todo lo cual, por añadidura, se ejerce siempre necesariamente algún tipo de arbitraje político. En esta perspectiva, las fuerzas sociales reales, más que las estructuras y los órganos formales, son las que realmente cuentan, aunque el papel de esto último diste de ser desdeñable.

Toda política directa o indirectamente referida a la ciencia está determinada y condicionada siempre, en mayor o menor

grado, por la estructura y la dinámica del sistema político; y en todo momento revela la coexistencia de tres conjuntos de variables, relativamente autónomas, que configuran a la investigación y a la innovación simultáneamente como: elemento constitutivo, objeto, motivación, de la acción política.²

La ciencia es, ante todo, *elemento constitutivo de la acción política*. Interviene en su orientación general, y en la del sistema político en su conjunto. Se inserta en el *proceso socio-cognoscitivo* de creciente apertura del conocimiento necesario para la acción. Define una forma de acción que tiende a reducir la incertidumbre y a imponer un tipo determinado de racionalidad, a través de todos los ciclos integrantes del proceso decisorial. La ciencia es, *en segundo lugar*, objeto de las decisiones y actividades políticas. Y *en tercer lugar*, la ciencia es al mismo tiempo, *motivación, finalidad y resultado deseable* de la acción política. Ninguna estrategia realista de ninguna clase, grupo u organización puede ignorar que el sistema político constituye la arena en que se enfrentan, en última instancia y de modo decisorio, todas las fuerzas sociales implicadas y preocupadas por el desarrollo científico y técnico. Las invenciones y las innovaciones determinan e integran diversos procesos que se desarrollan en distintos subsistemas de la sociedad global, bajo forma de conflictos localizados o generalizados entre los actores sociales (agente y sujetos de cambio y constelaciones de intereses contrapuestas y antagónicas entre sí); de alternativas y opciones; de imposiciones y resistencias. Tensiones y conflictos se expresan e insertan en las luchas de partidos, desembocan en el subsistema político bajo formas de modificaciones y perturbaciones que aquél podrá o no controlar y regular en un tiempo más o menos largo.

La política aparece así virtualmente como *obstáculo* o como *estímulo* para el desarrollo científico, en función de que los factores y variables relevantes para aquél estén sometidos al control y al uso por y para clases, grupos y *élites* hostiles al cambio o favorables a él y a la creación, acumulación y empleo de conocimientos sobre las cosas y las personas. En el *primer caso*,

² Roig, *op. cit.*

por ejemplo, cabe observar que el pleno y racional desarrollo de la ciencia y de la técnica no se encuentra hoy impedido —en países desarrollados o atrasados, capitalistas o socialistas— por razones materiales y técnicas, sino por factores socioeconómicos, cultural-ideológicos y, sobre todo, políticos. La política aparece, según observara John D. Bernal, como la justificación de lo que no se hace. En el *segundo caso*, la política puede actuar positivamente, decidiendo la promoción de la ciencia como parte de una determinada estrategia global de desarrollo que dé respuestas específicas a una gama de alternativas posibles. La experiencia histórica revela el papel fundamental de las transformaciones políticas que sacuden los sistemas, liberan fuerzas, descartan premisas tradicionales sobre el mundo natural y social, crean nuevas condiciones generales y específicas y nuevas pautas de pensamiento y de conducta práctica (Revolución inglesa del siglo xvii; Revolución francesa y periodo napoleónico; revoluciones socialistas del siglo xx).

B. El ambiente político general de la ciencia³

A partir de este enfoque, tiene especial importancia el análisis del *ambiente político general de la ciencia*, concebido como resultante de la existencia e interacción de fuerzas, estructuras y procesos, de actores configurados como agentes y sujetos (clases, grupos, organizaciones, individuos), cuyas motivaciones, actitudes y productos constituyen en conjunto el marco y el ámbito dentro de los cuales la ciencia emerge, es determinada y condicionada, desarrollada y utilizada, para la satisfacción de necesidades e intereses de la sociedad global o de sectores determinados de la misma. La configuración y el análisis del ambiente político deben tener en cuenta el papel de quienes ocupan posiciones-clave en el sistema de poder (grado

³ Cfr. Ward Morehouse, "El rey filósofo. La influencia del ambiente político sobre la ciencia y la tecnología en los países en desarrollo", en *Foro Internacional*, vol. ix, núm. 4, abril-junio 1969, El Colegio de México.

de autoridad, orientaciones y decisiones), y el de las fuerzas sociales que aquéllos representan, que los influyen y presionan, los apoyan o resisten, en una compleja red de interrelaciones y de convergencias o conflictos de intereses, de fines y de medios.

El ambiente político se perfilaría así por los sujetos y los agentes, los procesos y las estructuras, y los arreglos institucionales, con mayor o menor influencia y eficacia en la creación de condiciones que obstaculizan o que estimulan la producción, los resultados y los usos de la ciencia. Los *componentes* que interesa destacar y considerar —en cualquier investigación, diagnóstico o estrategia alternativa—, son los siguientes: personal o comunidad de la ciencia; instituciones económicas y sociales; grupos de interés, de presión y de poder; partidos políticos; Estado.

*El personal o comunidad de la ciencia**

La importancia que este grupo, sus componentes organizativos y sus líderes, asume como actor en el ambiente político general de la ciencia, puede ser determinada y evaluada sobre todo con relación a los siguientes aspectos: a) Número de miembros, global y por categorías; diversificación del cuerpo; complejidad del sistema institucional. b) Capacidad de presión sobre las *élites* políticas y administrativas; y de creación de alternativas de políticas para plantear ante aquéllas. c) Número, complejidad, regularidad e intensidad de las relaciones entre el Estado y los otros componentes del ambiente político general, y la comunidad científica, especialmente en términos de ofertas y demandas, y de estímulos y disuasivos. d) Existencia o no de representación y de acceso institucionalizado al poder. e) Inserción o no, y en caso afirmativo en qué grado, respecto al sistema na-

* Sobre el personal científico, cfr.: Barber and Hirsch, cit.; Barnes, cit.; Degré, cit.; Salomon, cit.; Lakoff, cit.; Nelson, cit.; Greenberg, cit.; Hodara, cit.; Jungk, cit.; Ben-David, cit.; W. O. Hagstrom, *The Scientific Community*, Basic Books, 1965; Norman W. Storer, *The Social System of Science*, Holt, Rinehart and Winston, Nueva York, 1966; A. Gouldner, *op. cit.*

-cional de decisiones y de planteamiento. f) Grados y formas de influencia de los componentes del ambiente político general en la estructuración y en la dinámica del personal o comunidad de la ciencia; en sus actitudes, comportamientos y logros.

Las sociedades contemporáneas actualizan, definen y concretan estos aspectos a través de una dialéctica altamente contradictoria, que hace a la esencia misma de la situación de la ciencia en el mundo actual.

En primer lugar, las consecuencias de una división técnica y social del trabajo, y del modelo ideológico cientificista, con su imagen de un saber objetivo, universal y necesario, tienden a integrar a investigadores y docentes en la unidad de la institución y de la obra científica, a través de la comunión con el objeto, por encima de diferencias y divergencias de clase, *status*, función ideológica y postura política. Los científicos caen así fácilmente en el apoliticismo que se eleva por encima de intereses y conflictos. Tienden así a integrarse en el sistema, reduciendo o suprimiendo su capacidad crítica, de reivindicación y de participación autónoma. Sin embargo, si bien los científicos, *individual y subjetivamente* considerados pueden pensar y afirmar —consciente o inconscientemente, de buena o mala fe— la separación entre el saber y el poder, ello no impide que, *colectiva y objetivamente*, generen, detenten y confieran el poder que creen rechazar. Su implicación en la política se produce de modo natural y fatal por la mediación de diversas circunstancias y mecanismos que se entrelazan estrechamente.

En segundo lugar, en efecto, *la ciencia como tal es por sí misma un poder*; y éste no es exterior a ella. La ciencia se constituye como saber por la experiencia de su propio poder. Se realiza, se afirma y se legitima como conocimiento a través de la experimentación, de su relación de la verdad por medio del saber-hacer. Se justifica teórica y prácticamente por el poder, y en esta medida es inmediata e intrínsecamente poder, lo proporciona, revela su importancia social e impone su reconocimiento.

En lo que respecta sobre todo a las llamadas "ciencias exactas", la ciencia permite cada vez más el conocimiento, la dominación y la apropiación de la naturaleza; la niega como rea-

lidad autónoma y externa al saber; la identifica con su discurso y su poder propios; la convierte en medio ambiente humano como resultado de una técnica que se identifica con la ciencia realizada; la "urbaniza" y la politiza. Desde ya, en la medida en que el poder de la ciencia debe enfrentar su propio discurso y su propio poder, se ve obligada a interrogarse sobre sus usos, sus fines y sus medios. Ello es tanto más cierto, cuanto que el poder fundado en el saber se delega de hecho en una serie infinita de operaciones individuales y localizadas que, en sus sectores separados y sobre todo en su conjunto, se auto-desarrollan de modo frecuentemente incontenible e incontrolado, y en la cual sus practicantes se alinean. Quienes asumen y ejecutan las investigaciones particulares y logran desarrollo y resultados aislados, carecen de una visión de conjunto y de una idea global orientadora; no llegan a tener o pierden la conciencia totalizadora y el control general del proceso, que avanza así a través de una dialéctica altamente contradictoria y conflictual. Una expresión significativa de ésta, en la situación contemporánea, está dada por el hecho que en la dialéctica la ciencia ha llegado a conquistar el más alto grado posible de influencia y poder, y a sufrir una situación de máximo sometimiento.

Es así como, *en tercer lugar*, la actividad científica —por su misma naturaleza y por los derechos que toda capacidad especializada otorga a quienes la poseen—, genera, instaura y refuerza el poder de una categoría de hombres, los que se dedican a la ciencia y a la técnica como ciencia realizada. A través del monopolio de un saber pretendidamente neutral, científicos y técnicos como grupos se autopromueven e imponen al público profano, a la sociedad y al Estado. Constituida en *tecnocracia*, la comunidad científico-técnica ejerce sus coacciones necesariamente, aunque bajo una diversidad de formas y matices, tanto en los países capitalistas como en los socialistas.

Al mismo tiempo, sin embargo, su capacidad para proporcionar poder y su demanda de reconocimiento y de apoyo ha llevado a investigadores e innovadores a una especialización y una dependencia crecientes. Se han convertido en profesionales asalariados, sometidos a la gran empresa y al Estado,

programados por una y otro y subordinados a las coacciones de la política científica, de la "Ciencia de la ciencia" y de la futurología. Viven una contradicción permanente entre su papel creativo, que reivindica la iniciativa humana y el cambio, y su sometimiento a sistemas que tienden a la perfección cerrada y estática y al endurecimiento conservador. Esta contradicción es vivida confusamente por investigadores e innovadores. Los mismos pueden refugiarse en una resignación manifestada a través del subjetivismo de la investigación y la innovación propias, y/o de la aceptación de su situación como caso particular de la condición asalariada; o pueden por el contrario proyectarse ilusoriamente en la reivindicación en definitiva mitológica de un poder de los científicos que podría y tendría que extenderse de hecho a toda la sociedad.

Instituciones económicas y sociales

Como actores en el ambiente político general de la ciencia existen y operan las instituciones económicas y sociales: empresas, sindicatos, entes culturales, universidades.

Desde un punto de vista muy amplio, y en relación al problema bajo examen, podría definirse la *empresa* como toda institución donde algunos hombres ejercen un poder directo sobre otros hombres, orientando y organizando la actividad científica y técnica de éstos para la producción de objetos determinados (bienes de consumo y de capital, insumos, conocimientos, expertos, trabajadores manuales), según ciertos criterios (beneficio, poder, saber qué y saber cómo). En esta acepción, empresa abarca tanto fábricas como laboratorios y universidades. Ejemplificaré la importancia de este tipo de actor con el caso de las *grandes corporaciones* que se constituyen en los principales países capitalistas avanzados y operan además en el sistema internacional, a las que ya se hizo una detallada referencia anterior.⁵

⁵ Sobre el papel de las grandes corporaciones, cfr. F. Perroux, editor, *Recherche...*, cit.; Merhav, *Dependencia...*, cit.

Las *superempresas*, los oligopolios complejos, promueven, desarrollan y usan la ciencia y la técnica para modificar de modo consciente y deliberado el medio ambiente nacional e internacional, en vez de sufrir de modo pasivo sus consecuencias. La organización lucrativa de la producción y de la distribución es montada y perfeccionada a través del recurso sistemático al desarrollo científico y técnico. La investigación se vuelve una forma de inversión y ésta se convierte en prerrequisito de aquélla. El conocimiento es capitalizado, puesto al servicio de la acumulación, de la mercancía, del espectáculo y del poder. La investigación y sus frutos —el descubrimiento y la innovación— pertenecen a la gran empresa privada. Se los promueve y usa con la óptica primordial o excluyente del beneficio particular. Son colocados bajo la protección de las patentes y del secreto; utilizados en la competencia y en todas las formas de la guerra industrial.

Este proceso se cumple sobre todo en las nuevas industrias de superior poder innovador y desestabilizante (átomo, espacio). El dominio sobre la información científica y técnica, como parte del dominio sobre la producción y distribución de mercancías, contribuye a intensificar la concentración monopolista. La influencia y la actividad científicas y técnicas de las grandes corporaciones se ejerce a la vez de manera directa e indirecta. Se presenta así, en parte, como competencia entre el sector privado y el sector público, y en parte y sobre todo como interrelación, ensamblamiento, íntima asociación con el Estado. Al control monopolista directo se agrega el intermediado por los gobiernos que las corporaciones dominan o en el que participan.

Grupos de interés y de presión y factores de poder

Esta categoría de actor está referida a las organizaciones corporativas empresariales, laborales y profesionales; a las fuerzas armadas, a las iglesias. Las mismas deben ser consideradas en la medida en que despliegan formas de intervención activa y directa en el sistema político, ya sea desde afuera del Estado,

en interrelación con individuos que ejercen funciones políticas, o desde el interior del aparato de gobierno y administración pública.

A título de ejemplo, puede recordarse el papel que las fuerzas armadas, sobre todo de las grandes potencias, pueden cumplir en la promoción de la investigación y de la innovación, a partir de sus preocupaciones estratégicas, y de los objetivos combinados de represión interna y de defensa-agresión externas.⁶

La primera y la segunda guerra mundiales, sus características y sus consecuencias, revelaron definitivamente el papel fundamental de la ciencia y de la técnica en la preparación y en la ejecución de la *guerra*. Ciencia y técnica aparecen así como parte del poder de negociación efectiva entre naciones, y de la capacidad para remplazar la negociación más o menos pacífica por el recurso a la fuerza desnuda. Las guerras contemporáneas son científicas. Recurren a la ciencia que domina los planes de producción y operación, da más eficacia a las armas convencionales y procura otras nuevas que no lo son. La guerra antecedente permite adquirir nuevos datos científicos y técnicos, que emergen además de la preparación de guerras futuras. La introducción definitiva de la guerra total, al extender el alcance (espacios, poblaciones) y los procedimientos (violencia física incontrastable para imponer la voluntad, acción psicológica), estimula el uso total de ciencia y técnica. Las grandes potencias que poseen un aparato militar extenso y evolucionado, pueden disponer asimismo de una industria moderna compleja y perfeccionada, y por lo tanto crear y utilizar de manera autónoma las industrias científicas características de la época (espacio, átomo) y dependientes del aparato militar.

Se produce y refuerza una *estrecha interdependencia a todos los niveles entre los efectos estratégicos y económicos de la ciencia y de la técnica*, sus condiciones y resultados; y además entre las grandes corporaciones y las fuerzas armadas (*complejo militar-industrial*). La ciencia aplicada a las industrias

⁶ Sobre el papel de las fuerzas armadas y la guerra, cfr.: F. Perroux, editor, *Recherche...*, cit.; Nigel Calder, editor, *Unless Peace...*, cit.; Fritz Sternberg, *La revolución militar e industrial de nuestro tiempo*, Fondo de Cultura Económica, México, 1961; N. Calder, *Technopolis*, cit.; UNESCO, *Le Courier*, noviembre 1970; (*Auto*)critique..., cit.

estratégicas impacta a través de éstas sobre la economía: *hacia atrás*, por la mayor demanda de productos intermedios; *hacia adelante*, por la incitación a producir bienes nuevos. Todo ello, a su turno, retroactúa sobre el desarrollo científico y técnico. La gran corporación se beneficia en todos estos niveles y aspectos: altas ganancias; financiamiento estatal de gran parte de la investigación-desarrollo, no cuestionado por un público condicionado por una filosofía belicista; producción de bienes que no van al mercado y no agravan el peligro de la superproducción, ya que están destinados a la destrucción o a la rápida obsolescencia; justificación del ocultamiento monopolista de invenciones e innovaciones por el secreto militar; extensión de mercados externos. La disponibilidad de una industria moderna ensamblada con el aparato militar contribuye a profundizar el abismo entre las grandes potencias desarrolladas y los países intermedios y menores, en términos a la vez económicos y político-estratégicos. La ciencia y la técnica nuevas, sobre todo la organización en torno a las constelaciones del átomo y del espacio, desvalorizan las fronteras de una manera inédita; vuelven potencialmente omnipresentes a las grandes potencias que, para el ataque y para la defensa, tienden a englobar los territorios de naciones secundarias y a imponerles su voluntad.

Más aún, muchos de los aspectos de la guerra son incorporados a la reflexión y a la teoría científicas: economía, estrategia (cálculo de probabilidades, optimización), psiquiatría, medicina, sociología. Se intenta incluso constituir una ciencia de la guerra, la *polemología*. La guerra se vuelve aceptable, al convertirse en fenómeno "normal" y objeto de investigación científica, y por las consecuencias "positivas" que se le atribuye (estímulo al crecimiento económico, científico y técnico; regulación de procesos demográficos). Los efectos de la guerra sobre quienes la sufren como víctimas son subestimados o descartados por subjetivos y no cuantificables.⁷

⁷ Cfr. *(Auto)critique...*, cit.

Fuerzas, movimientos, partidos políticos

Se tiene aquí en cuenta las fuerzas políticas, sus organizaciones bajo forma de movimiento o de partido, y especialmente sus dirigentes, sus voceros y sus cuadros, en la medida en que participan activamente en la lucha por el poder y en los procesos de decisión y de gobierno de un país, ya sea formando parte del Estado o de la oposición. En la medida en que perciben que la ciencia es o puede ser poder, los movimientos y partidos políticos dejan de ser indiferentes a su existencia y su situación; intentan convertirla en factor constitutivo de su fuerza, en objeto y en objetivo y botín de su actividad.

Una definición política respecto de los problemas de la ciencia y de la técnica puede incrementar la influencia y el apoyo de un partido. Un ejemplo significativo es la conversión del Partido Laborista británico a la causa del desarrollo científico, entre 1961 y 1964: "Y cuando el Partido Laborista ganó la elección de 1964, poca duda hubo que un factor contribuyente a la victoria fue el sentimiento existente entre muchos de los 200 000 científicos e ingenieros que la nueva Inglaterra ayudaría a introducir una reforma sustancial de la administración científica. Esta clase técnica y científica que ya una vez antes, en 1945, había votado aplastantemente en favor del cambio, hablaba ahora en favor de la vinculación entre la ciencia y —¿qué?— el Socialismo".⁸

Otro aspecto de la cuestión se manifiesta actualmente en los países desarrollados, y en muchos países subdesarrollados-dependientes de América Latina y del Tercer Mundo. La producción y la manipulación de cultura y de ideología, de saber científico y técnico, se convierten en necesidad para la autoafirmación, la competencia y la supervivencia de los partidos políticos y de las clases y grupos que aquéllos pretenden expresar y representar. Los partidos, sus dirigentes y muchos de sus militantes, comienzan a sospechar o perciben claramente la posible utilidad política de las ciencias en general (y de las

⁸ Rose, *Science and Society*, cit.

sociales en particular). Buscan y encuentran en las ciencias, a la vez la corroboración del carácter científico de sus ideologías y políticas; elementos para la fundamentación de sus análisis y programas; una fuente de prestigio y de ocupación más afín a su vocación y a su actividad políticas que las profesiones liberales tradicionales. En la medida que este tipo de científico politizado o de político científizado logra acceso legítimo a las instituciones de docencia e investigación, tiende a constituir en ellas focos de proselitismo que lo llevan a ampliar su base académico-política dentro de aquéllas. Contribuye así a la multiplicación de ofertas y demandas, y a la consiguiente expansión cuantitativa y cualitativa de las ciencias. Al mismo tiempo, ayuda a proyectar los problemas de la ciencia y de la técnica al foro de la opinión pública y a la arena de la vida política nacional.⁹

Finalmente, la relación entre políticos y científicos puede dar lugar a una serie de roces, tensiones y conflictos. Para los políticos, la ciencia y la técnica pueden ser aceptables y deseables como medio de dar, a sus intereses y objetivos propios y a los de los sectores que representan, una forma más generalizada y sistemática y, por lo tanto, más susceptible de obtener la aceptación y la movilización políticas. Los políticos, sin embargo, suelen acusar a los científicos y técnicos de tecnocratismo autosuficiente y antidemocrático; de desdén por los intereses inmediatos de la población y por los factores extra-científicos y extra-técnicos, imponderables e incuantificables; de subestimación por los problemas de estrategia y de táctica políticas; de falta de atractivo emocional e ideológico; de imposición de preferencias, prejuicios y ambiciones de tipo subjetivo o particularista bajo el manto de las proposiciones formales y de la neutralidad profesional. En sentido inverso, los científicos y técnicos suelen imputar a los políticos: el menosprecio hacia los objetivos racionales y los métodos rigurosos y eficaces; demagogia, empirismo y diletantismo; excesiva preocupación por los intereses parciales, faccionales o locales, y subestimación de los intereses de la sociedad global; decisiones

⁹ Ver M. Kaplan, *La investigación social...*, cit.

erráticas y arbitrarias; fijación de metas sin consideración hacia los problemas y recursos reales.¹⁰

*El Estado*¹¹

El Estado es la manifestación histórica, específica, de la organización política autónoma de una comunidad nacional. No expresa una racionalidad trascendente o inmanente a la sociedad. Procede de la sociedad; es su producto, su modo de expresión y de organización, su resumen oficial y simbólico. Supone la escisión de la sociedad en unidades exteriores unas a las otras; la división entre los intereses particulares y los intereses generales, entre lo público y lo privado, entre la colectividad y el individuo; antagonismos irreconciliables y violentos que atentan contra la cohesión, la permanencia, la existencia misma del sistema global. Es una esfera o fragmento de la sociedad que se separa de ella, y se erige sobre ella y sobre las clases y grupos que la componen, asumiendo la conciencia, la racionalidad, el poder organizador y cohesionante, la representatividad del interés general, que la sociedad y sus grupos parecen no tener o haber perdido. El Estado pretende así organizar, sistematizar, totalizar la sociedad. Trasmuta los intereses comunes de la sociedad en "intereses generales", que configura, califica y administra a su modo. Subordina los intereses particulares de grupos e individuos a los de los entes e instituciones que encarnan al propio Estado y lo controlan (clases dominantes

¹⁰ Sobre científicos y políticos, cfr. Rudolf Bicanic, "Planificateurs et politiciens", en *Bulletin Sédes Futuribles*, núm. 933, Supplément 2, 1^o noviembre 1965, París.

¹¹ Sobre el papel del Estado en general, ver: Barrington Moore, Jr., *Social Origins of Dictatorship and Democracy, Lord and Peasant in the Making of the Modern World*, Beacon Press, Boston, 1967; Ralph Milliband, *The State in Capitalist Society*, Weidenfeld and Nicholson, Londres, 1969; Nicos Poulantzas, *Clases sociales y poder político en el estado capitalista, Siglo XXI*, México, 1969; Medvedev, *Let History...*, cit.; Naville, *La bureaucratie...*, cit.; Marcos Kaplan, *Formación...*, cit.; M. Kaplan, *El Estado en el desarrollo y la integración de América Latina*, Monte Ávila, Caracas, 1970; M. Kaplan, *Aspectos políticos...*, cit.

y sus fracciones hegemónicas, a través de sus representaciones políticas y de la burocracia pública). Acumula y extiende poderes propios de coacción, organización, decisión e ideología.

En las sociedades modernas y contemporáneas, el Estado y la burocracia pública tienden a convertirse en un conglomerado social diferenciado, con intereses propios y un grado apreciable de independencia respecto de las clases, las fracciones y los grupos en presencia. Uno y otra despliegan una *conducta dual y ambigua*. Operan *por una parte* como expresión del sistema social vigente, y como instrumento de las clases y fracciones hegemónicas y dominantes, y su actuación corresponde en última instancia a sus intereses, por constituirse y funcionar uno y otra a partir y dentro de un conjunto objetivo unificado: la sociedad global. El cuerpo de dirigentes políticos y administrativos del Estado está ligado con las clases dominantes por el origen social; las actividades mediadoras y reguladoras; la elección de aquéllas como modelo o grupo de referencia del equipo gubernamental; la ideología y las aspiraciones; la interpretación y fusión personal crecientes; la corrupción. Las clases dominantes y las fracciones hegemónicas tienden a plantear sus reivindicaciones y a satisfacer muchas de sus necesidades básicas, a reducir riesgos y a mantener y expandir beneficios dentro y a través del Estado.

Por otra parte, nunca hay identificación absoluta e incondicional entre Estado y burocracia, y una clase determinada, ni subordinación mecánica e instrumental de lo primero hacia lo segundo. Estado y burocracia tienden por el contrario a convertirse en centro de decisiones relativamente autónomo. A ello contribuyen tres órdenes de razones.

En primer lugar, las formas superestructurales, y especialmente el sistema político-institucional, no constituyen meros reflejos o epifenómenos de las estructuras socioeconómicas ni de las clases. Se configuran sobre la base y en el marco de dichas estructuras, están sometidas a su condicionamiento en sentido amplio, pero conservan siempre un grado de realidad propia, un margen relativo de autonomía, capacidad más o menos independiente de evolución, innovación e influencia sobre

el sistema económico y de estratificación social, a cuyas modificaciones pueden incluso sobrevivir.

En segundo lugar, para que el Estado pueda obtener un mínimo de consenso para un sistema de distribución desigual de la riqueza y del poder, es indispensable que en parte pretenda aparecer y en parte funcione realmente como instancia relativamente autonomizada, independiente y superior respecto a todas las clases y grupos; y tiende por consiguiente a constituirse en fuerza dominante de la sociedad, más que en mero instrumento de una clase dominante, y a operar como tal. El Estado puede estar controlado, no por toda una clase o bloque de clases dominantes, sino sólo por una fracción o fracciones de aquéllas. La competencia y los conflictos entre fracciones de las clases altas pueden facilitar la presión exitosa de las clases intermedias y populares, el aumento de su capacidad de influencia y negociación, el logro de medidas favorables a las mismas. De manera general, en diferentes etapas y coyunturas, el Estado debe arbitrar entre los grupos componentes de las clases dominantes, y entre éstas y algunas de las dominadas o la sociedad en su conjunto, cuando rivalidades, conflictos o tendencias destructivas amenazan la estabilidad o la existencia del sistema global en cuestión.

En tercer lugar, el papel real del Estado es inseparable de quienes efectivamente lo encarnan, animan y administran; es decir, no sólo los dirigentes políticos propiamente dichos, sino también y sobre todo la burocracia gubernamental. Ésta aparece y actúa en principio como instrumento del poder específicamente político del Estado, teóricamente heterónoma, sometida a las clases dominantes y a los grupos hegemónicos, servidora de sus intereses, simple medio para la realización de fines. Sin embargo, *en determinadas condiciones sociobiológicas*, la administración tiende a volverse cuerpo independiente y centro de decisiones; a lograr un grado creciente de autonomía y facultades; a convertirse de medio en fin, y a perseguir fines propios; a usurpar incluso el poder.¹²

¹² Sobre la naturaleza y el papel de la burocracia, cfr.: K. Marx, *Crítica de la filosofía política de Hegel*; Max Weber, *Economía y So-*

La *burocracia* es una capa social de naturaleza específica, encargada de la administración de los asuntos públicos. Está ligada a la estructura de toda sociedad dividida en clases, pero no es una clase ni una fracción de clase. Es consecuencia de la división social en clases y de sus conflictos. Su existencia y sus funciones surgen y se justifican precisamente por la necesidad de formular en términos universales y de imponer por la coacción un orden común que surge de las relaciones sociales básicas, pero que está amenazado permanentemente por los conflictos y la entropía, y no es capaz por lo tanto de configurarse, consagrarse y mantenerse por sí mismo. Esto permite a la burocracia —sobre todo en periodos o situaciones de equilibrio inestable o de conflicto agudo de clases y grupos—, mantener la división social que la ha engendrado, pretender la representación universal de los intereses que justifican su existencia y su *status* privilegiado, obtener una autonomía relativa, e incluso ir contra *algunos intereses* de los grupos hegemónicos y de las clases dominantes. Por la índole de su función y de sus actividades, la burocracia cumple así funciones de regulación y de mediación con referencia a distintos grupos, con los que debe, por lo tanto, establecer relaciones de poder, ya sea en papel subordinado e instrumental, ya como cuerpo independiente y director, ya más frecuentemente como una combinación de ambas situaciones. Las luchas de clases y de grupos en la sociedad se reflejan sobre el Estado y en su seno, pero de manera refractada y transpuesta, y por lo tanto con distintas condiciones y características. La división de los intereses y las necesidades de la administración pública, crean un *ámbito propio de decisión estatal*. Aun para defender el orden

ciudad, dos volúmenes, Fondo de Cultura Económica, México, 1969; Robert K. Merton y otros, *Reader in Bureaucracy*, The Free Press, Nueva York, 1962; *La bureaucratie*, número de la revista *Arguments*, París, núm. 17, 1er. trimestre 1960; Claude Lefort, *¿Qué es la burocracia?*, Ruedo Ibérico, París, 1970; Isaac Deutscher, *Las raíces de la burocracia*, Cuadernos Anagrama, Barcelona, 1970; P. M. Blau, *La burocracia en la sociedad moderna*, Paidós 1962; Michel Crozier, *Le phénomène bureaucratique*, Seuil, París, 1963; Henry Jacoby, *La burocratización del mundo*, Siglo XXI Editores, México, 1972.

establecido y los intereses de las clases dominantes, el Estado debe reafirmar y extender su poder soberano y su autonomía respecto de aquéllas.

La burocracia, además, puede y suele reclutarse en sectores no idénticos a los que ejercen la dominación en el sistema global, sobre todo capas medias y populares. Esto, si por un lado separa a una parte de los miembros del cuerpo administrativo del resto de la población subordinada, y los liga a las clases dominantes, por otro lado puede cambiar su mentalidad, su sensibilidad y su perspectiva con respecto a los problemas fundamentales de la sociedad y de los grupos dominados. Esta modificación de situación, de actitudes y de comportamientos contribuye a que, sin modificarse la naturaleza básica del Estado y el contenido de su actividad, se confiere cierta flexibilidad en la concepción y en la realización de los fines del gobierno. Más aún, la burocracia puede representar en algunos casos, para todo un grupo o estrato social subordinado, un mecanismo esencial de existencia material, de ascenso social y de participación política, un modo de influir sobre el sistema de poder a través de funciones administrativas, civiles y militares, al margen o contra el interés y la voluntad de los grupos dominantes.

Las sociedades contemporáneas —desarrolladas y autónomas, o subdesarrolladas y dependientes— tienden a la diversificación, a la complejidad y a la articulación crecientes. Los grupos sociales aumentan en número, volumen e importancia; se organizan en gran escala; se confrontan como maquinarias masivas; comparten en diverso grado un poder político que ningún grupo minoritario puede ya monopolizar totalmente; suscitan, exigen y justifican de este modo la intervención del Estado para satisfacer sus intereses y necesidades, mantener o modificar el equilibrio de fuerzas, arbitrar los conflictos. Esta intervención es además determinada por los desajustes y las crisis coyunturales o estructurales. La actividad del Estado se expande; aquél se vuelve el más importante agente económico; se incrementan su poder y su aparato, el número y las facultades de sus instituciones y funcionarios con respecto a los grupos e individuos, que dependen cada vez más del gobierno

para su existencia, su *status*, su bienestar y su seguridad. Se intensifican la especialización y la tecnificación de las tareas administrativas, la centralización y la jerarquización vertical del personal gubernamental. La burocratización y el burocratismo del Estado, y de las organizaciones de la sociedad civil (empresas, partidos y sindicatos de masas, instituciones sociales), se suponen, estimulan y refuerzan mutuamente.

Por último, la burocracia es, no sólo una *capa social*, sino también un *tipo de organización*. El Estado requiere para su gestión un cuerpo especializado de funciones y técnicas administrativas, un aparato y un patrimonio. Alrededor y a través de estos elementos se generan y multiplican sistemas y subsistemas de poder, núcleos y constelaciones de intereses, que puján de modo natural y permanente en favor de su autonomía, su fortalecimiento y su expansión.

Los factores y circunstancias que someramente se ha indicado inclinan a la burocracia gubernamental a constituirse en un ente diferenciado y en un centro autónomo de decisiones, con intereses no coincidentes o divergentes de los intereses de grupos determinados, de la sociedad, y a veces de la instancia estrictamente política, del propio Estado. Le otorgan una dinámica intrínseca a la expansión cuantitativa y cualitativa de su autoridad, de su aparato y de su ámbito de autoridad. La amplia gama de formas bonapartistas, en general, la injerencia cada vez más frecuente y totalizante de las Fuerzas Armadas en el poder real y formal, constituyen dos buenos ejemplos del papel central y relativamente autónomo de la burocracia pública en la dinámica sociopolítica contemporánea, por encima y más allá de diferencias nacionales y sistemáticas.

La naturaleza dual y ambigua del Estado se manifiesta a través de sus dirigentes y componentes, de sus estructuras de poder y de sus procesos de decisión, de sus funciones. Algunas *consideraciones teóricas adicionales* pueden quizá aclarar más el enfoque adoptado.

El hecho clave de cualquier sociedad relativamente desarrollada está dado por la *pluralidad*, la *diversidad*, el *carácter complejo y heterogéneo* de los *centros de intereses, de poder*

y de decisión, sus estrategias y sus "misiones", sus influencias (clases y grupos, de tipo socioeconómico, cultural-ideológico, político, administrativo, etc., tanto nacionales como internacionales con operación e influencia internas). La resultante es una *proliferación de racionalidades* de todo tipo: de los actores (agentes y sujetos) y sus centros de intereses, de poder y de decisión; de las funciones (económicas, sociales, culturales, políticas, militares); de los fines y de los medios. Las racionalidades múltiples coexisten y se entrechocan. Tratan de usar a las otras como medios para sus propios fines. Se convierten unas en las otras sin identificarse completamente. Operan unas veces como desarrolladas y dominantes, y otras como subdesarrolladas y dominadas. Entre las distintas racionalidades se establecen diálogos, intercambios de información, ensayos y errores, conflictos, negociaciones, compromisos. La heterogeneidad y la incoherencia recíproca de las racionalidades, misiones y decisiones parciales implican que ninguna de ellas puede ser completamente sacrificada a otra, ni tampoco optimizada como si fuera única.

Por consiguiente, la pluralidad de los centros, de las funciones y de los fines y medios —principales, secundarios, dominantes, dominados—, en todos los casos y permanentemente deben ser articulados, integrados y en forma simultánea optimizados por el *arbitraje político del Estado*, en una decisión única, referida a la elección de una *función de preferencia*, globalizante y compleja, determinada por la racionalidad de la coherencia y de la estabilidad del sistema total.

La *función de preferencia* no es una simple yuxtaposición de racionalidades. Representa la fusión parcial —que no excluye las diferencias— en un conjunto complejo que participa en mayor o menor grado de todas las racionalidades, sin identificarse totalmente con ninguna. Es una unidad determinada por el predominio temporario de una o varias racionalidades sobre las restantes, con la consiguiente elección de prioridades y la selección de sujetos y agentes beneficiarios. El poder latente de contestación de las racionalidades dominadas respecto a las dominantes explica la capacidad de evolución de la función de preferencia.

La racionalidad de la coherencia y de la estabilidad, la función de preferencia que la expresa y concretiza, resultan de un proceso siempre parcial e incompleto de *integración*. Las proporciones coherentes y óptimas entre los participantes y componentes nunca son conocidas *ex ante*. Se establecen de modo gradual, lento, desigual, bajo la presión de los hechos, por la empiria y las aproximaciones sucesivas, para la corrección de desequilibrios y rezagos constatados e insostenibles, mediante la adopción de coherencias experimentadas. Este proceso tiende a lograr, desde la ausencia de incoherencias mayores, hasta la constitución progresiva de racionalidades provisorias, cada vez menos imperfectas.

Los conflictos y compromisos de racionalidades, dentro y fuera del Estado, se manifiestan, resumen y resuelven relativamente en y a través de las *diversas políticas del Estado*, y de su *política general*. Las racionalidades de las políticas parciales y de la política general participan de la racionalidad del régimen social en la cual se elaboran y aplican. Están condicionadas por esta racionalidad del régimen, en sus posibilidades y en sus límites, y constituyen elementos de apreciación de aquélla.¹³

El precedente encuadre teórico se aplica a la acción del Estado en relación a la ciencia y a la técnica, que hacia la segunda mitad del siglo XX, cristaliza en la emergencia y en la creciente afirmación de la llamada *política científica*. Antes de hacer referencia a ésta, cabe aclarar que la acción del Estado respecto a la ciencia y a la técnica se despliega a través de todos sus órganos, instituciones, funciones y procesos.

Los *órganos del Estado* a tener en cuenta primordialmente son: a) El *Poder Ejecutivo*: presidente; gabinete; ministros; asesores (individuales o comisiones); elementos-clave en ministerios que ayudan a fijar y a ejecutar la política científica; burocracia gubernamental; consejos o juntas de planeamiento; b) *Poder Legislativo*: grado de interés; proceso de información, debate y decisión; comisiones ordinarias y comités especiales; c) *Poder Judicial*.

Las funciones generales del Estado son: a) institucionaliza-

¹³ Ver Barel, *La rationalité...*, cit.

ción; b) creación de legitimidad y consenso para el propio Estado y para el sistema social vigente en su conjunto; c) legalidad; d) coacción social; e) educación y propaganda; f) organización socioeconómica; g) relaciones internacionales.

Estas estructuras y funciones son distinguibles por exigencias analíticas, pero se entrelazan de hecho por el *origen común* y por el *centro de imputación* —el Estado—, así como por la convergencia o la identidad de sus fines y de sus resultados. Las estructuras y tareas políticas del Estado son multifuncionales, y ninguna de ellas está especializada de modo total y exclusivo. Una misma estructura, institución o actividad puede tener funciones diversas. Grupos, estructuras e instituciones de tipo privado pueden desempeñar funciones políticas, estatales o paraestatales, de acuerdo a las tendencias burocrático-corporativas que parecen adquirir una creciente importancia en las nuevas formas del proceso político mundial.

A partir de este marco teórico, es posible intentar una exploración de la *sutil y compleja dialéctica* establecida entre el Estado y la ciencia.

C. El Estado y la ciencia¹⁴

A través de sus órganos y funciones, se configura la capacidad del Estado para captar y procesar información, y para asumir y realizar exigencias y objetivos de conservación o de desarrollo, incluso las implicaciones y los requisitos del progreso científico y técnico para la sociedad, los principales

¹⁴ Sobre el Estado y la ciencia, véase: Don K. Price, *Government and Science*, Oxford University Press, Nueva York, 1962; Don K. Price, *The Scientific Estate*, Oxford University Press, Londres-Oxford, Nueva York, 1965; OCDE, *Problems of Science Policy*, París, 1968; OCED, *Ministers Talk About Science*, París, 1965; Council of Europe-OCDE, *Science and Parliament*, París, 1965; OCDE, *Reviews of National Science Policy Series* (Bélgica, Francia, Grecia, Japón, Reino Unido, Alemania, Suecia, Canadá, Estados Unidos, Italia, URSS); Dominique Dubarle, "La recherche scientifique et l'Etat", en *Prospective*, núm. 12, Presses Universitaires de France, París, 1965; (*Auto*)critique..., cit.

subconjuntos y grupos, y el propio Estado. El *grado de capacidad real* puede depender de *circunstancias generales* como las siguientes:

1) La medida en que el sistema sociopolítico y el Estado expresan o no fuerzas interesadas y favorables respecto al desarrollo y al cambio; el equilibrio o desequilibrio de las fuerzas de signo divergente o contrario; la combinación o el conflicto de sus fines. 2) La existencia o no de una necesidad imperiosa de éxitos realizados e inmediatamente posibles, y de popularidad generalizada, respecto a la ciencia y la técnica, en relación a la sociedad nacional y a los grupos fundamentales. 3) La incidencia que todo ello (1 y 2) puede tener en el reclutamiento, la capacidad, la información, las actitudes, los comportamientos, los poderes reales y las decisiones concretas de quienes ocupan altas posiciones en el gobierno y en la administración del Estado.

Entre el Estado y la ciencia se ha establecido una *relación compleja, contradictoria y ambigua*. Ciencia y técnica se han vuelto de modo ineludible e irrevocable, un *asunto de Estado*. Son parte cada vez más grande e influyente del orden social. Han ido adquiriendo un significado concreto, efectos prácticos decisivos, importancia vital, para las clases y los grupos, las grandes empresas, la sociedad, el gobierno y la administración de éste. Aportan la promesa del crecimiento, de la productividad, del bienestar, del poder, de la capacidad ofensiva y defensiva, de la supervivencia. Son prerrequisito de la importancia y de la influencia internacionales, en términos de competencia, prestigio, fuerza política y militar. Para el Estado, la ciencia adquiere una decisiva importancia por aquellas razones, y porque además le proporciona eficacia operacional interna y externa (administración, servicios sociales, obras y empresas públicas); le permite satisfacer y manipular a la opinión pública; realiza y consolida la voluntad de poder de gobernantes, miembros del personal político, funcionarios y técnicos.

Al mismo tiempo, como ya se indicó varias veces, el conocimiento científico se ha vuelto cada vez más un poder que, a su vez, constituye el significado real de la ciencia. Aunque

la intención subjetiva del investigador sea la búsqueda del conocimiento, éste se halla desde el Renacimiento destinado a fundar y a realizar una filosofía práctica de dominación y explotación del mundo natural y social, de aumento de la productividad y el beneficio; a volverse factor objetivo de aquélla, sobre todo a través de su realización en la técnica. La concepción y el uso de la ciencia se definen y concretizan por fines similares a los del sistema en que ella emerge y sobre el cual apoya sus progresos.

La ciencia moderna y sus practicantes, con la embriaguez nutrida por la vivencia de una creciente capacidad para operar sobre el mundo y dominarlo, desarrollan una mística propia que lleva a afirmar y a persuadir que lo bueno para el saber lo es para la sociedad y el poder, y viceversa. A partir de una situación cada vez más favorable y que parece ilimitada, la ciencia busca el poder y lo trata como instrumento de su progreso. Ofrece sus servicios a la gran empresa y al Estado, gravita con sus resultados sobre la una y el otro. Al mismo tiempo, el aumento de su escala de actividad, del número y del costo de sus investigaciones y necesidades, obliga a la ciencia a solicitar promoción, apoyos y favores, y ve así reducida o suprimida su autonomía.

El Estado, a su vez, trata a la ciencia y a sus especialistas como un medio. Apoya y favorece sus actividades en función de éstas y de los servicios que prestan; se vuelve su principal sostén, a veces incluso su motor fundamental de desarrollo, como patrón y mecenas, a través sobre todo del otorgamiento de demandas y medios para la investigación y la innovación. Gobernantes y administradores convocan a consejeros científicos; se rodean de ellos; recogen y usan sus opiniones autorizadas y sus soluciones técnicas; los incorporan en cierto grado a sus decisiones. Al mismo tiempo, el Estado convierte a la ciencia y a los científicos en sus instrumentos; trata a una y a los otros como tales, convirtiéndolos en problema, objeto, componente y resultado de su poder y de su política. Dadas las relaciones simbióticas entre el Estado y la gran empresa, su interés compartido por la ciencia, su participación manco-

munada en el financiamiento, ejecución y uso de aquélla, emerge una situación de *control público-privado* sobre universidades, fundaciones e institutos de investigación-desarrollo. En sus orientaciones, en sus actividades y en sus productos, la ciencia se somete a los imperativos del Estado (y de los intereses clasistas que aquél expresa y sirve), para fines internos, y para los fines externos de la competencia y de los conflictos internacionales, del armamentismo y la expansión imperial. La ciencia cae en la subordinación instrumental al servicio de la dominación, la explotación y la opresión, nacionales e internacionales, para el aumento del beneficio, el poder, la gloria y la capacidad destructiva (psicológica, social, ecológica, militar).

Los objetivos y mecanismos de la ciencia y del Estado se identifican; sus fronteras se atenúan o borran. La ciencia sirve al Estado e influye en sus decisiones. El Estado sustenta a la ciencia, la apoya y defiende, incluso contra las críticas que impugnan su pretensión ideológica al monopolio de un sistema absoluto y exclusivo de conocimiento racional. Simultáneamente, el Estado usa a la ciencia; la controla y selecciona; la subordina a sus valores, a sus fines y a sus conflictos; influye en su naturaleza y su destino. El Estado incita a los científicos y técnicos a la adopción de una conciencia de servidores gubernamentales, que se mezcla e identifica con la conciencia de ser trabajadores dedicados al bien público. Desaparece la aparente neutralidad de los científicos, enfrentados ya sin remedio a todas las antinomias de la *ética de la responsabilidad*. El *poder del conocimiento se transforma así en el conocimiento del poder*, en un saber que el Estado concentra y centraliza a escala y en grado sin precedentes. El modelo de civilización productivista-eficientista-consumista-disipatorio expresa y refuerza también a este nivel la nueva relación entre ciencia y poder político.

A partir del encuadre sociopolítico precedente, es posible considerar ahora las *relaciones entre las distintas funciones del Estado y la ciencia y la técnica*.

*Institucionalización*¹⁵

Las relaciones de mando y obediencia organizadas por y en función del Estado necesitan ser *institucionalizadas* por éste desde un punto de vista doble e interconectado: en lo que se refiere al Estado mismo; y en lo que se refiere a los grupos e individuos, a sus vínculos entre sí y con el gobierno.

Toda sociedad se articula en y por medio de *instituciones*. Éstas son en esencia *modelos de relaciones humanas*, de distribución y ejercicio de *status*, funciones y roles, sobre las que se calcan, estructuran y formalizan las relaciones concretas de grupos e individuos, mediante su formulación o consagración por la autoridad estatal que les confiere así cohesión, estabilidad, permanencia, inserción en órdenes y niveles más generales, reconocimiento y valorización por otros grupos e individuos. Las instituciones que dentro de una estructura social tienen funciones, fines y consecuencias similares, constituyen un *orden institucional*: económico, político, militar, familiar, religioso. La estructura social global aparece integrada por instituciones y órdenes institucionales, y por sus articulaciones e interacciones. De este modo, el Estado se presenta *por una parte* como causa y resultante de la creación de un *orden político-militar*, referido a la constitución de un conjunto de instituciones que regulan la adquisición, el ejercicio y la distribución del poder, y el monopolio y organización de la violencia legítima. *Por otra parte*, la autoridad suprema institucionalizada del Estado sobre los restantes grupos y sobre los individuos le permite a su vez institucionalizar otros modelos y órdenes de relaciones humanas: el orden económico (organización de recursos físicos y humanos para la producción y distribución de bienes y servicios), el familiar (sexo y procreación), el religioso (divinidades y cultos colectivos), etc.

Las instituciones son parte cristalizada de un continuo más extenso. Por una parte, en su aspecto creativo, toda institución

¹⁵ Sobre las instituciones, en general, ver: Lefebvre, *Position...* cit.; Duverger, *Sociologie*, cit.; Gerth y Mills, *Carácter...* cit.; Gouldner, *La crisis...*, cit.

se relaciona con las actividades de una sociedad, de sus clases y de sus grupos; y con sus resultados. La sociedad, las clases, los grupos, requieren y se dan una organización racional, ligada a aquéllos, a sus actividades, sus productos y sus obras. Por otra parte, las actividades y organizaciones se dan como *instituciones*, formas de contenidos y por lo tanto indispensables a éstos. Toda institución comienza por ser una forma derivada, secundaria, sobrepuesta a las actividades originarias, sus producciones y sus obras. La forma, sin embargo, tiende a tomar una existencia autónoma. Se convierte en una abstracción reificada y reificante. Se elabora por separado, se autovvaloriza y se autosobrestima. Adquiere un carácter sobredeterminante, coactivo y parasitario, que gravita como peso muerto sobre las actividades y los contenidos que le dieron origen, base y sustancia. La actividad racional organizada como contenido, y la institución constituida como forma, están en una relación de unidad y conflicto; tienden a disociarse y oponerse, a que el primero sea constreñido, deformado o ahogado por la segunda.

A partir de la edad moderna se ha ido dando un proceso claramente orientado a una creciente *institucionalización de la práctica y de la comunidad científicas*. Así por ejemplo, desde el siglo XVII los científicos comienzan a reunirse en diversos lugares de Europa, para discutir su trabajo y comunicarse los resultados. El rápido crecimiento del cuerpo de conocimientos acumulados en que cada científico debe basar el desarrollo de sus teorías y la planificación de sus experimentos, y el incremento igualmente rápido del número de científicos y de investigaciones, vuelven insuficientes los métodos tradicionales de información y organización, basados en la actividad puramente individualista, la comunicación postal y las visitas ocasionales. Aparecen así las primeras *sociedades científicas*: Academia dei Lincei, Roma, 1603; British Royal Society, 1660; Academia Francesa de las Ciencias, 1666; Academia Alemana, 1700. El aumento es crecientemente acelerado, hasta alcanzar el número de 220 academias en 1790. La nueva academia constituye un "colegio invisible", lugar de reunión e intercambio de ideas, resultados experimentales e información. Las

sociedades publican oficialmente los resultados de los trabajos científicos, dando lugar así a la primera forma de *paper* que suple la comunicación individual. El proceso organizativo acelera el desarrollo subsiguiente de la ciencia; estimula el intercambio de conocimientos; reúne colaboradores potenciales; atrae fondos; emplea científicos para investigaciones específicas. Al mismo tiempo, también a partir del siglo XVII, los investigadores y los técnicos, y sus organizaciones, reciben ya normalmente un patrocinio estatal directo; apoyo oficial a las sociedades científicas y provisión de fondos públicos para la compra de equipos, las remuneraciones, la demanda de trabajos, la creación y mantenimiento de jardines botánicos, las expediciones astronómicas en gran escala.¹⁶

Desde entonces, la convergencia del impacto de estos dos niveles intensifica y acelera la *institucionalización de la ciencia*. La ciencia ofrece soluciones a los problemas concretos planteados por los subsistemas y los grupos de la sociedad global, a la vez que demanda simultáneamente el apoyo del Estado y de las clases dominantes, y un estatuto liberal que le permita aumentar la variedad indispensable de que ella puede disponer y reduzca al mínimo las trabas opuestas a su actividad. La sociedad, y quienes la dominan a través del Estado, definen un estatuto rector de la investigación científica y de sus productos, acorde con los valores y las necesidades sociales predominantes, y traducido en normas, sanciones y recompensas. La institucionalización de la ciencia desempeña un papel central en la determinación del *status* social de aquélla, de los científicos y de los técnicos; y de las condiciones, formas y resultados de su práctica.

Legitimidad y consenso

La aceptación del poder estatal y de su función institucionalizadora no se produce de modo natural ni mecánico. Implica

¹⁶ Sobre la institucionalización de la ciencia, ver: Bronowski-Mazliih, *op. cit.*; Ben-David, *op. cit.*; Armytage, *op. cit.*

y exige crear y mantener permanentemente una *legitimidad*, un *consenso* y una *legalidad*; tres fenómenos o dimensiones que se conectan, interactúan y superponen como partes de un proceso único.

Todo Estado tiende necesariamente a la *autosacralización*. Pretende captar a la sociedad como un todo, darle orden y permanencia, identificarse con ella, idealizarla e idealizarse como valor supremo trascendente a los grupos e individuos y coactivamente imponible a los mismos. Los gobernados aceptan en parte la sacralización y la supremacía del Estado y del sistema que éste expresa e impone, como premisas y garantías del orden, la seguridad, la permanencia y la convivencia civilizada.

Al mismo tiempo, el Estado es emanación y requisito de vigencia de una sociedad contradictoria e inestable, basada en la desigualdad y portadora de conflictos. Los súbditos, sobre todo los que pertenecen a las clases subordinadas y dominadas, esperan del Estado o le exigen cierta reciprocidad de responsabilidades y obligaciones, a cambio de su sometimiento. Lo cuestionan en la medida que lo visualizan como expresión e instrumento de la desigualdad. Temen sus desbordes y sus abusos. El acatamiento va siempre acompañado, en combinación variable, por la contestación crítica del poder, el deseo de limitarlo, la evasión de la ley, el desafío abierto.

La supremacía del Estado no puede pues mantenerse por puro automatismo ni por coacción física desnuda. La disciplina basada en el temor debe ir acompañada por la adhesión interiorizada y aparentemente voluntaria. El Estado necesita ser consagrado y sacralizado por el *consentimiento*, combinando para su logro mecanismos formales e informales. Una de sus funciones esenciales consiste precisamente en su contribución, siempre sustancial y a menudo decisiva, a la elaboración, la sistematización y la imposición —coactiva y persuasiva— de una *concepción del mundo y de la sociedad*, de un sistema de valores y de representaciones colectivas, de una ideología, que expresen y justifiquen las relaciones y estructuras parciales y el sistema general vigente para un país y una etapa particulares. Ello constituye a la vez una expresión simplificada de

situaciones y procesos reales, y un revestimiento mistificador y justificatorio de los intereses del Estado, de las clases dominantes y de las fracciones hegemónicas. La acción ideológica del Estado tiende a lograr una movilización de conciencias y energías en favor del mismo y en contra de sus enemigos actuales y potenciales, para atenuar o suprimir conflictos, y lograr el más alto grado posible de estabilidad e integración.

La *legitimidad* es pues el proceso y el resultado de la identificación de un orden sociopolítico afirmado como ideal de la comunidad y del Estado, con el gobierno que rige a la primera y encarna al segundo. El Estado en abstracto, el gobierno en concreto, son postulados como formas necesarias y convenientes de estructuración institucional, idénticos a un orden racional y justo, dispensadores de beneficios, autolimitados en el despliegue y en el uso de sus poderes, que por lo tanto pueden y deben exigir y merecer aceptación y obediencia. Ello justifica y sacraliza el poder, confiriéndole un carácter absoluto y perdurable. El *consenso* es el acuerdo general de los grupos e individuos constituyentes de una sociedad sobre la legitimidad de una forma de Estado o de un gobierno determinado.

La precedente conceptualización introduce mejor en la explotación del papel que la ciencia cumple respecto a las funciones estatales de legitimación y consenso. A través de una creciente identificación —a la vez histórica, práctica e ideológica— con los poderes temporales, y de su creciente conversión en servidora del Estado, la ciencia asume y cumple un papel dinámico en la justificación de aquél. Contribuye así a fundar, a mantener y a reforzar su legitimidad y el consenso positivo a su respecto. Gobernantes y administradores basan y convalidan el poder político del Estado que encarnan y manejan, por el recurso a la ciencia, a la tecnoburocracia y a la ideología científicista. En cualquier sistema y país —capitalista o socialista, desarrollado o atrasado— la ciencia y la técnica juegan un *papel constitutivo*. Son por lo tanto poder, de la tecnoburocracia que la crea y aplica, y de la gran empresa y el Estado a quienes aquélla sirve, en funciones y con objetivos de dominación, explotación, opresión y alienación.

La ciencia y la técnica son ideologizadas por la tecnoburocracia bajo la forma del cientificismo. Inclusivas a la vez de elementos reales y de otros mistificados-mistificatorios, se autoatribuyen los caracteres de racionalidad, objetividad, universalidad y necesidad, y la consiguiente aptitud para establecer *leyes positivas*. Estas expresan y rigen un orden natural ascendente desde lo físico y biológico hasta lo humano y social. La *ley natural* pasa a ser *ley normativa* (moral, jurídica, social, política). El Estado se presenta a sí mismo, y al orden político que él mismo encarna, corona y regula, como basado en el orden natural que la ciencia descubre e interpreta, y la técnica domina y manipula; como corporización de una *racionalidad práctica*, capaz de erigirse por encima de los intereses nacionales y de la humanidad.

La ciencia se vuelve así otra fuente más de la fuerza del Estado. Con la caución de su racionalidad universal, nutre la autoridad que aquél pretende extraer de la "voluntad general". Contribuye a constituir, mantener y prestigiar al Estado, y a servir los intereses de cualquier clase que a través de aquél esté en el poder, cumpliendo así una función intrínsecamente conservadora. Al ser la ciencia, como se ha insistido reiteradamente, factor de poder entre grupos y hombres, y mediación en la dominación y la explotación, disimula ideológicamente la función que cumple. A la ciencia y a la técnica se imputa la coerción, la expoliación y la alienación que los grupos hegemónicos y las clases dominantes que las controlan imponen al resto de la sociedad nacional y a otros países.

Como *discurso coherente*, la ciencia encubre las contradicciones reales, y presta la apariencia de su reabsorción y de su solución (modelística; simulación por computadora; economía matemática; métodos previsionales). Justifica, enmascara, mistifica, las opciones sociopolíticas que el Estado sirve, adopta e implementa. Otorga un carácter contingente y residual a los conflictos reales, condenados así a la marginalidad y la irracionalidad. A los ojos del Estado y de la tecnoburocracia, de los grupos y de los individuos, descalifica toda otra fuente de poder; recusa la racionalidad y la legitimidad de toda de-

manda proveniente de grupos y poderes no científicos ni tecnoburocráticos; los priva de toda mediación racional; los obliga al conformismo, o bien al conflicto, a la negación nihilista y a la violencia.

Por una parte, en efecto, la propia complejidad del subsistema científico-tecnológico, su densa trama de interdependencias e implicaciones, lo hacen escapar de hecho, y en considerable medida, a la comprensión global y al control efectivo de los "hombre-comunes" y de las masas; desalientan sus iniciativas globales y parciales; lo presentan como una especie de "segunda naturaleza", nuevo destino sobrehumano; contribuyen al fatalismo, a la apatía y a la despolitización. Estas actitudes se refractan en varias direcciones y dan lugar a diversos comportamientos. Una línea está dada por el escapismo hacia la vida privada, la aspiración individualista a la estabilidad, la seguridad y el bienestar que al mismo tiempo la ciencia y la técnica, y el Estado que las controla, prometen satisfacer, a cambio del conformismo y del consenso pasivo y activo al sistema y al poder. El Estado se ve prestigiado y aceptado por el impacto de la inteligencia de sus expertos y de sus hazañas científicas y tecnológicas. Estas "compensan" las frustraciones profundas; la deserción de la libertad, de la responsabilidad y de la participación; la preservación de la inconciencia, la ignorancia y la impotencia de las mayorías.

Otra dimensión de la despolitización, según apunta Philippe Roqueplo, "es el refugio en el grupúsculo donde se recupera la autonomía y la identidad gracias al reconocimiento mutuo. No se excluye que este grupúsculo toma la política como principio animador: nacido de un proceso fundamentalmente político (la alienación de la persona en el sistema), regresa a lo político (la violencia contra el sistema)... Tampoco se excluye que la política grupuscular pueda ser una orquestación encantatoria del fatalismo engendrado por la ciencia y la técnica: *bajo una forma política, se trata entonces de una actividad religiosa*; el activismo disimula el nihilismo político... La acción revolucionaria se transforma en un activismo desmovilizador y... el discurso de denuncia se transforma en un rito

estéril..." Estas reservas críticas no autorizan a ignorar el hecho que la "tecnestructura" y la ideología científicista son, como se subrayó reiteradamente, opresoras y alienantes; regimentan y fosilizan a la sociedad y a la mayoría de sus componentes. "Cualesquiera sean sus posibilidades de autodesarrollo, es posible que el cuerpo social no pueda controlar sino arrancándolo a sí mismo: por la cólera y la violencia, incluso puramente nihilista".¹⁷

El Derecho

Instituciones, legitimidad, consenso, a la vez presuponen, exigen y generan una *legalidad*, un *Derecho*.¹⁸ Todas las sociedades conocidas se basan en la escasez, la desigualdad, la injusticia. Reparten de modo desigual los poderes, las tareas, las responsabilidades, los recursos, los productos y los ingresos. Están desgarradas por múltiples conflictos. La división y especialización del trabajo determinan la complejidad y el entrelazamiento de las relaciones sociales e individuales, la falta de un orden coherente fuera de las unidades productivas, el caos de iniciativas y de conflictos de intereses. La sociedad, sistema diferenciado en subsistemas y unidades relativamente independientes, no puede funcionar como mera agregación mecánica de conjunto. Debe ser mantenida y regulada mediante un sistema formal e institucionalizado que asegure el ajuste de los subsistemas y de las unidades; la reducción o la supresión de los conflictos; la integración, la coordinación, el control social, la regulación centralizada, a partir y a través del Estado y de la burocracia pública (y privada).

A partir de esta necesidad de un grado mínimo de cohe-

¹⁷ Philippe Roqueplo, "Huit theses sur la signification de la science", en *(Auto)critique...*, cit., pp. 34, 35, 37 y 39.

¹⁸ Sobre el derecho, ver: Edgar Bodenheimer, *Teoría del derecho*, Fondo de Cultura Económica, México, 1963 (3ª edición); H. Lefebvre, *Sociologie...*, cit.; *Sociology of Law*, edited by Wilhelm Aubert, Penguin Modern Sociology Readings; Nicos Poulantzas, *Hegemonía y dominación en el Estado moderno*, Ediciones Pasado y Presente, Córdoba (Argentina), 1969.

sión, coherencia y estabilidad, el derecho específico de cualquier país y en cualquier periodo histórico aparece como un conjunto de valores, principios, normas y procedimientos que el Estado establece, reconoce y sanciona, y que tienden a cumplir una serie de *funciones básicas*, sobre todo las siguientes:

a) *Autoinstitucionalización del propio poder estatal*, es decir, consolidación, formalización y legitimación del poder que el Estado ya ha obtenido y ejerce por resortes y procedimientos de hecho. Ello a la vez implica y se traduce en una monopolización legalizada de la violencia, de los instrumentos de poder y de las decisiones fundamentales.

b) *Regulación de lo social*, es decir, del conjunto de relaciones específicamente sociales, ubicadas entre las fuerzas productivas y lo económico particularizado, por una parte, y las superestructuras y lo político especializado, por la otra. En el capitalismo —y en las sociedades que pretenden transitar hacia el socialismo—, este nivel se caracteriza jurídicamente por el *régimen de los contratos* (trabajo, compraventa, locación, matrimonio, etc), condición esencial de la producción y reproducción de las relaciones sociales básicas, a las que formaliza, fija y reduce a formas abstractas.

c) *Imposición de una coherencia mínima* sobre el caos de intereses, iniciativas y conflictos de grupos e individuos; estructuración de las relaciones entre ellos; institucionalización de funciones, *status* y roles, y de las formas de conjunto de la sociedad en cuestión.

d) *Fijación de las reglas de juego social y político*, de los principios y procedimientos de adquisición y ejercicio del poder. Como corolario, ello permite determinar si una acción política constituye una forma de lucha dentro del régimen, o fuera y sobre el régimen.

e) *Regulación de la asignación de recursos y de la distribución de bienes, servicios, ingresos y oportunidades*, entre los grupos y los individuos.

Parte de la superestructura, el derecho es clave de la sociedad, la cimenta y corona, contribuye a estructurarla y a man-

tenerla en funcionamiento. Su eficacia exige la combinación de la coherencia formal y de la elasticidad y capacidad de adaptación a las contradicciones y los cambios, que permitan reinterpretar las formas o elaborar otras nuevas, llenar vacíos, superar o compensar distorsiones. A este respecto, debe recordarse que el derecho constituye siempre una combinación ambigua y fluctuante entre la expresión de lo que ya es, y que los grupos de intereses dominantes pretenden mantener, y la expresión en parte ideal y en parte real de lo que comienza a existir y puede llegar a ser, cuya realización pretenden por su parte otros grupos subordinados o dominados. A través de la legalidad, las decisiones del poder estatal llegan a ser reconocidas como válidas según su forma (quién las toma y de acuerdo a qué normas y procedimientos), tanto o más que según su contenido (capacidad, equidad, representatividad real de los gobernantes).

Las relaciones entre el derecho por una parte y la ciencia y la técnica por otra, sus interacciones y los resultados de unas y otras, son de naturaleza directa e indirecta. La ciencia y la técnica pueden operar directamente sobre el derecho, y viceversa; o indirectamente, al actuar uno de los términos sobre las fuerzas, estructuras y procesos que a su vez inciden en el otro término. Esta distinción es importante para tener una visión comprensiva e inclusiva de las relaciones derecho-ciencia, pero su efectivización es dificultosa, por diversas razones. Una de ellas está dada por la multiplicidad de los aspectos del derecho, y de la ciencia y de la técnica, que a su vez están en relación directa e indirecta con los aspectos del otro término, y con las otras instancias de la sociedad. La distinción, además, nunca puede ser absoluta; es siempre relativa, a menudo de grado, y presenta numerosas formas marginales. Según los casos, el énfasis está colocado en el impacto directo más que en el indirecto, o viceversa.

Otra circunstancia a tener en cuenta es que, en toda sociedad, existe siempre una tensión entre la conducta exigida por la norma legal, la conducta moralmente exigida (sentido de obligación generalmente experimentado hacia las normas lega-

les), y la conducta social efectiva. Esta tensión normal se vuelve brecha en situaciones dinámicas, cuando el derecho no responde de hecho a las necesidades emergentes de grandes cambios sociales, no se modifica y ajusta a ellos; o a la *inversa*, cuando ocurren cambios legales y las nuevas conductas requeridas por las normas inéditas no coinciden con la conducta moral y legalmente exigida, o no se ajustan de modo rápido y adecuado.

Así, por una parte, la ciencia y la técnica afectan al derecho y lo modifican. Por ejemplo, la revolución científica y tecnológica contemporánea, y su profunda incidencia en las estructuras y procesos de tipo socioeconómico, cultural-ideológico y político, han impactado y transformado las formas tradicionales del Derecho Constitucional, Administrativo, Civil, Internacional, etc.¹⁹

El derecho constitucional clásico de Occidente ha entrado desde hace décadas en una profunda crisis. Basado originariamente en un sistema de equilibrios —entre el poder del Estado y la libertad de los ciudadanos, entre el poder central y los poderes locales, entre los propios poderes públicos como el Ejecutivo y el Legislativo—, la revolución científica y tecnológica ha modificado las condiciones que generaron y configuraron el sistema y sus instituciones. Los cambios socioeconómicos y políticos inducidos por la vertiginosa sucesión de invenciones científicas y de innovaciones técnicas han determinado y condicionado fenómenos como el crecimiento global y la centralización del poder estatal; la hipertrofia del Poder Ejecutivo en detrimento de los Poderes Legislativo y Judicial, y la pérdida

¹⁹ Sobre las relaciones entre ciencia y derecho, ver: W. Friedman, *Law in a Changing Society*, Penguin Books (hay traducción del Fondo de Cultura Económica de México); André Hauriou, *Droit constitutionnel et institutions politiques*, Editions Montchrestien, Paris, 1966; E. B. Skolnikoff, *The International Imperatives of Technology*, Centre Européen de la Dotation Carnegie, Ginebra edición mimeografiada; Marcel Waline, "Situation actuelle du droit administratif en France", en *Juris-Classeur Administratif*, I, Paris, Editions Techniques; Gérard Farjat, *Droit économique*, Presses Universitaires de France, Paris, 1971; J. Ellul, *op. cit.*

de prestigio y fuerza de estos últimos. Han contribuido además al proceso de *despolitización* al que ya se hizo referencia. Por razones y a través de mecanismos similares, se ha producido al mismo tiempo una expansión y una crisis del *derecho administrativo tradicional*. Los cambios científicos y técnicos han contribuido al aumento de la importancia de la administración y de la tecnoburocracia públicas en la vida social, y a la emergencia de relaciones y situaciones jurídicas más numerosas y variadas en que aquéllas intervienen. Al aumento de importancia del derecho administrativo corresponde una *crisis* referida sobre todo al *dominio de aplicación* (¿materias para derecho público o para derecho privado?); a los *principios y nociones de base* (servicio, establecimiento, funcionario, dominio, público); y a la opción entre la sistematización o el *empirismo pragmático*.

El *derecho privado* (civil y comercial) se ha visto afectado en todo lo relativo al *régimen de la propiedad* (restricciones al dominio; abuso de derecho; seguridad y salubridad; uso del suelo; extensión y desmaterialización del objeto; inventos, marcas y patentes), al *régimen del contrato* (estandarización; control público sobre sus términos; teoría de la imprevisión; negociación colectiva; creciente institucionalización y fuerte injerencia modificatoria del derecho público). En lo que al *derecho internacional* respecta, basta mencionar la influencia de la ciencia y de la técnica sobre las relaciones pacíficas y bélicas entre estados; la desvalorización de las fronteras estatales clásicas por las actividades atómicas y espaciales y por la presencia de las corporaciones multinacionales.

Por otra parte, a la inversa, *el derecho incide en la ciencia y la técnica*, de manera indirecta y directa.

La *incidencia indirecta* puede producirse de diversos modos. En general, el derecho expresa y regula las fuerzas, relaciones y estructuras de tipo socioeconómico, cultural-ideológico y político a partir y dentro de las cuales la ciencia y la técnica surgen, se desarrollan y son utilizadas de maneras específicas. Aquél provee así el marco formal de la organización social en relación a la cual las actividades políticas y sociales, como

las referidas a la ciencia y a la técnica, pueden ser emprendidas. Crea obligaciones legales que a su vez posibilitarían la acción directa tendiente a producir cambios científicos y técnicos (*v.gr.* la educación obligatoria). Dota de reglas para el manejo de la sociedad, y permite a los grupos e individuos el conocimiento preciso de sus derechos y obligaciones, y la protección de sus proyectos y expectativas. Las normas e instituciones legales pueden afectar indirectamente el desarrollo científico de modos muy diferentes. Así, aquéllas pueden ser arcaicas, complicadas, inconsistentes u obstaculizantes respecto a políticas de desarrollo (*v.gr.*, sistemas de tenencias y uso de la tierra; régimen de castas), y requerir así una legislación abrogatoria o prohibitiva (coacción, legal tradicional). En otros casos el obstáculo puede provenir de la falta de normas, instituciones y mecanismos legales, es decir, de una infraestructura jurídica como prerrequisito para un esfuerzo de desarrollo y modernización. Finalmente, la creación de regulaciones legales específicas puede reforzar políticas económicas o sociales que a su vez incidirán en el desarrollo científico y técnico.

La *incidencia directa del derecho sobre la ciencia y la técnica* se relaciona directamente con sus políticas específicas referidas a dichos ámbitos, por ejemplo: a) *creación política, legislativa y administrativa, de condiciones favorables a la ciencia y a la técnica, y consagración judicial de las mismas*, b) *normas aplicables al uso del sector público y de las empresas estatales*, para la producción propia de ciencia y técnica, y para la acción inductora de la actividad profesional de investigadores, tecnólogos, empresarios, c) *institucionalización de la investigación, de la innovación y de sus especialistas* (educación, en general; universidades; institutos; fondos, consejos, fundaciones; órganos de política científica; *status* de científico y de técnico), d) *relaciones internacionales*: regulación de la transferencia de tecnología y ciencia desde el exterior; promoción del esfuerzo nacional como alternativa al aporte externo, o en combinación con diversas formas de cooperación internacional.

Coacción social

A través de los instrumentos y mecanismos que se ha indicado, el Estado a la vez cumple *funciones negativas*, de coacción social, y *positivas*, de educación y propaganda y de organización colectiva.

Mediante la *coacción social*, el poder estatal se propone, y en mayor o menor grado logra: a) Crear y conservar su monopolio permanente y legalizado de la violencia, que es así institucionalizada, oficializada y organizada; y en general, monopolizar todos los medios de decisión y orientación de la actividad y de la dirección de la sociedad. b) Erigirse en instancia suprema sobre y entre los grupos sociales, como medio de mantener la supremacía de las clases dominantes y de las fracciones hegemónicas, sobre las clases dominadas; de regular sus relaciones; y de crear cierto equilibrio relativo entre los grupos divergentes o antagónicos, para la preservación del sistema socioeconómico, y la contención de las fuerzas que lo cuestionan y pueden destruirlo. c) Atenuar, ajustar o suprimir conflictos de intereses encontrados. d) Reconocer o imponer formas de compromiso social, político y cooperación interna (regulación de acuerdos voluntarios entre individuos y entre grupos, negociación y arbitraje obligatorio, formas regulares y periódicas de adquisición y transmisión del poder). e) Integración del país, creación y mantenimiento de la unidad nacional y de un sistema de lealtades nacionales, para fines internos y para la regulación de las relaciones con el exterior. Se ha insistido ya en varias oportunidades sobre el papel que la ciencia y la técnica han jugado cada vez más en el otorgamiento de capacidad de coacción social para el Estado. La constatación en lo referente a la coacción física abierta, al uso de la violencia desnuda para la represión interna y para la agresión internacional, no necesita por obvia mayor elaboración. Interesa sí anotar la mayor capacidad de coacción psicosociológica y política que la ciencia y la técnica al servicio del Estado otorgan a éste, al personal político y a la tecnoburocracia pública, y a las clases dominantes.²⁰

²⁰ Sobre la coacción estatal y la ciencia, ver Hauriou, *op cit.*; Robert Sherrill, "The Vanishing Right of Privacy", en *1972 Editions Britannica*

El proceso histórico contemporáneo, sobre todo en los países industrializados avanzados, pero también en los países subdesarrollados-dependientes, ha estimulado el *crecimiento global* y la *centralización del poder*, que se expresa y culmina en el Estado. La ciencia y la técnica han contribuido a generar y perfilar este proceso, a servirlo e instrumentarlo. Han desempeñado un papel central en la emergencia de sociedades configuradas y condicionadas por la urbanización, la industrialización, la mecanización, y la masificación. Enormes conglomerados humanos abarcan individuos en estrecho contacto mutuo, interdependientes unos de otros y de la satisfacción de necesidades fuera de la propia esfera de control. La realización de grandes obras públicas y de empresas colectivas de considerable envergadura, los conflictos sociales e internacionales, demandan la movilización controlada de las masas humanas. Los grupos sociales cada vez más organizados reclaman la intervención y el arbitraje estatales. La aspiración individual a la estabilidad y la seguridad predomina casi siempre sobre la aspiración a la libertad, y lleva a la aceptación de limitaciones. El Estado domina a la nación. Su planificación se elabora cada vez más en un cuadro nacional globalizante, y se vuelve poderoso factor centralizador, virtualmente totalitario. Regiones, grupos, naciones enteras deben ser controladas, manipuladas, uniformadas. Ello requiere la creciente *tecnificación de la vida política y administrativa; la expansión de los órganos, las agencias, los aparatos, los instrumentos de acción del Estado; el incremento de funcionarios y técnicos en número, en poder y en capacidad de control*. El Estado puede y quiere realizar el *encuadre político, administrativo y policial de la nación*, y ciencia y técnica se lo permiten, proporcionándole los *medios de masas*: las computadoras que pueden llegar a incluir todo y a todos en las tarjetas perforadas, el periodismo escrito, la radio, el cine, la televisión. El Estado adelanta sin tregua su *intrusión en la vida privada*. Las exigencias de documentación

Book of the Year. Sobre despolitización, ver Jean Meynaud et Alain Lancelot, *Les attitudes politiques*, PUF, Paris, 1962; Y. Bourdet, *La délivrance...*, cit.; H. Lefebvre, *La vie quotidienne...*, cit.

identificatoria, permisos de conducir, control impositivo, información estadística, llevan el registro de todos los aspectos de la vida individual. Las instituciones familiares son objeto de una regulación más estrecha (situación de la mujer, divorcio, adopción, relaciones patrimoniales). Responsabilidades y decisiones antes familiares son asumidas ahora por el Estado (educación, estímulo de la procreación, asignaciones familiares y otros servicios sociales).

La concentración y centralización del poder en el Estado, particularmente en la rama ejecutiva, *no puede ser controlada efectivamente por el cuerpo electoral*. Éste se presenta y funciona como enorme masa inorgánica y fracturada, carente de órganos adecuados de expresión y participación y de competencia técnica para controlar las decisiones y actividades del Ejecutivo. La *falta de estabilización de la vida política y administrativa* impide una presentación de las políticas gubernamentales en términos simples, accesibles y comprensibles para todos, y la localización precisa y el control efectivo de las responsabilidades. Los medios de masas distan de estar equitativamente repartidos entre gobierno y oposición. Es escasa o nula la vigencia de medios de control como las elecciones generales y parciales, el referéndum o la revocación.

El poder ejecutivo se hipertrofia en detrimento del poder legislativo. La gravedad de las necesidades y problemas de equilibrio interno, de supervivencia nacional y de defensa exterior justifican y legitiman la concentración y centralización del poder en el Ejecutivo. Alrededor de éste ascienden, proliferan y se refuerzan los técnicos y científicos, concentrados en entes especiales. El prestigio y la autoridad del parlamento se reducen de manera continua e inexorable. El poder ejecutivo, sobre todo en los países desarrollados, tiene y usa más medios técnicos de información, análisis y control (investigación operativa, computadoras, sondeos, medios audiovisuales); conoce y aprovecha mejor el momento social y político para las consultas y las decisiones. Estas últimas, sobre todo las económicas, se vuelven cada vez más técnicas y particulares, de ardua comprensión y control difícil por los no especialistas, caso de la

gran mayoría de los parlamentarios. La ley del parlamento se adecua poco a su elaboración y revisión. Los planes son hechos fuera del parlamento, que aparece como incompetente y subordinado. Ello induce a un cambio en la jerarquía de las normas jurídicas, especialmente entre la ley y el decreto o reglamento. La ley y el parlamento sufren así un proceso de deterioro y agotamiento frente a la masa de problemas importantes a resolver. El proceso se expresa y agrava por los procedimientos de delegación legislativa, *v.gr.*, la "ley-cuadro", en la cual el parlamento fija sólo algunos principios generales, y el ejecutivo establece los detalles mediante decretos.

Esta situación realimenta la tendencia a la *despolitización* generada por tendencias sociopolíticas estructurales de las sociedades contemporáneas. Induce en las masas de la población la desconfianza y el menosprecio hacia los representantes políticos y las formas políticas de tipo tradicional. Dificultada o imposibilitada la comprensión de los nuevos fenómenos —técnico-científicos, económicos, sociopolíticos—, existe más interés por los proyectos concretos que por las cuestiones ideológicas. Más aún, como fenómeno de compensación, se generalizan los impulsos irracionales en un mundo donde la técnica asedia y amenaza al hombre, y se desemboca en la *personalización del poder*, en la tendencia a refugiarse bajo la autoridad y protección del *jefe carismático*. Padre y protector dotado de poderes mágicos, oído y visto por las técnicas audiovisuales, parece el único capaz de encarnar la necesidad y la voluntad de supervivencia, crecimiento y bienestar, y de controlar incluso a la misteriosa y temida casta de tecnoburócratas.

*Educación y propaganda*²¹

Toda sociedad parece requerir hasta el presente la socialización, la regulación formalizada y la integración colectiva de

²¹ Sobre educación y propaganda estatales, ver: A. Gramsci, *Notas... y Los intelectuales...*, *cits.*; Ben-David, *op. cit.*, y *Fundamental Research and the Universities—Some Comments on International Differences*, OECD, París, 1968; José Medina Echavarría, *Filosofía, educación y desarrollo*,

los grupos e individuos que la componen, por un agente con papel específico diferenciado. El Estado define los fines de la sociedad global, que determinan alternativas y opciones sobre la asignación de los recursos culturales a los diversos subsistemas. Esta afectación tiene necesariamente un carácter ideológico, reflejado en los conceptos-clave y en las actitudes fundamentales respecto a la cultura, la educación, la ciencia y la técnica, prevalecientes en una sociedad y en una etapa dadas. El Estado crea y administra economías externas, de impacto cultural y social difuso, pero indisociables de las fuerzas, estructuras y actividades económicas.

Debe aclararse además que la educación no se limita a la mera enseñanza. Toda sociedad tiene su *pedagogía cotidiana*, que interviene en la práctica social, integra o busca integrar sus diversos aspectos. Esta pedagogía general y no explícita es esencial para la transmisión de lo adquirido, y para la perpetuación y reproducción de las relaciones sociales que están implicadas en dicha transmisión.

A partir de sus *formas propias de educación y propaganda*, el Estado tiende a cumplir las funciones y finalidades siguientes: a) Conservación y transmisión del acervo histórico (tradición, cultura, formas organizativas y operativas), como factor de continuidad, cohesión y equilibrio del orden social. b) Incorporación de las nuevas generaciones a la sociedad, por medio de una asimilación colectiva de la tradición heredada, de los sistemas de valores predominantes, de la enseñanza de solidaridades entre individuos y grupos y con la sociedad y el Estado. c) Desarrollo de la cohesión colectiva de los adultos. d) Socialización de los grupos e individuos: adaptación; integración; preparación para los papeles económicos, sociales,

Siglo XXI, México, 1967; S. M. Lipset y A. E. Solari, compiladores, *Elites y desarrollo*, Paidós, Buenos Aires, 1967; Victor L. Urquidí y Adrián Lajous Vargas, *Educación superior, ciencia y tecnología en el desarrollo económico de México*, El Colegio de México, 1967; Darcy Ribeiro, *La universidad nueva, un proyecto*, Ciencia Nueva, Buenos Aires, 1973; F. Bon y M. A. Burnier, *Les nouveaux...*, cit.; Jean Fourastié, *Faillite d'université*, Gallimard, París, 1972; Marcos Kaplan, *La investigación social...*, cit.

políticos y culturales. e) Creación y consolidación del conformismo general, como modo de refuerzo de la legitimidad y del consenso en favor del Estado y del orden social, y de la aceptación de la dominación y hegemonía de ciertas clases y fracciones sobre otras. f) Contribución a la emergencia y mantenimiento de una personalidad básica. g) Elevación de la gran masa de población a un determinado nivel cultural y moral, que corresponda a las necesidades de mantenimiento y desarrollo del sistema, y a los intereses de las clases dominantes y fracciones hegemónicas.

Las funciones estatales de educación y propaganda, y las actividades científicas y prácticas técnicas, se entrelazan e interactúan en varios aspectos. Además del *valor intrínseco* que la educación tiene para el desarrollo científico y técnico, aquélla permite el aprovechamiento y el desarrollo del potencial intelectual de un país. Forma, incrementa y mejora los recursos humanos. Opera como agente socializador e internalizador de los valores que fundamentan y posibilitan la investigación y la innovación en los grandes sectores y para las principales esferas de la sociedad. Finalmente, y sobre todo, adiestra y ocupa los especialistas en ciencias y técnicas. Diferentes *niveles y finalidades* dentro del mismo sistema deben ser distinguidos.

En primer lugar, el subsistema educacional selecciona y forma las élites intelectuales y profesionales que integran la "capa orgánica" (en el *sentido gramsciano* del término), para la constitución y el funcionamiento de centros de elaboración, de difusión y de aplicación de los modelos y elementos cultural-ideológicos y científico-técnicos que requieren los grupos hegemónicos, las clases dominantes, la sociedad oficial, y el tipo de desarrollo adoptado.

En segundo lugar, la educación forma personal especializado para el servicio de las estructuras técnicas existentes, su mantenimiento, operación y control. Los especialistas técnicos son adaptados instrumentalmente al subsistema productivo, de distribución y de administración; se les inyecta el saber técnico indispensable para su propia eficiencia. A ello se agrega en algunos casos la dotación de elementos de ciencia básica, sobre

todo para justificación de la jerarquía autoritario-vertical en el Estado y la empresa por el prestigio mitológico que el saber teórico "puro" aporta.

En tercer lugar, la educación forma científicos asignados a las formas superiores de investigación e innovación.

En cuarto lugar, los grupos hegemónicos, y la clase dominante en su conjunto, requieren ser provistos de elementos necesarios para mantener y reforzar su control del aparato productivo y del subsistema científico-técnico, como prerequisites y componentes indispensables de su poder. Esta cuestión se relaciona directamente con la existencia de una *contradicción potencial pero frecuentemente actualizada* entre las clases dominantes y la tecnoburocracia, que debe ser someramente explorada.

Por otra parte, en efecto, científicos y técnicos buscan el ascenso social y la entrada en la élite de poder, mediante la inserción en posiciones institucionales que permitan ofrecer, aceptar y aplicar soluciones rigurosas y eficaces a los problemas sociales, por parte de los que tienen y los que mandan. Operan como influencia detrás del trono y consejeros de los príncipes públicos y privados; auxiliares o generadores de las decisiones. Por un proceso natural que surge de la fuerte inclinación pragmática de los científicos y técnicos, y de las condiciones en que deben operar, aquéllos tienden a ofrecer conocimientos y procedimientos, diagnósticos y soluciones, acordes con los intereses y las ideologías de las clases y grupos que toman como marco de referencia, quienes poseen o controlan el Estado y la gran empresa privada. Uno y otra aparecen y se perciben como dos polos de un mismo circuito integrado de actuación profesional y de ascenso social. Los científicos convertidos en tecnoburócratas tienden naturalmente, sobre todo en ciertas circunstancias sociopolíticas específicas, a intentar la asunción de un papel relevante en el Estado y en el sector público (y también en el sector privado), como pretendientes al papel de núcleo dominante de una nueva capa intelectual orgánica.

A partir de esta tendencia prácticamente generalizada por encima de diferencias entre sistemas y entre países, en un mundo en el cual, efectivamente, la ciencia y la técnica son

poder, y están especializadas y monopolizadas, ellas y la cultura misma se plantean como problema político y condición de posibilidades de la autoridad y de la dominación. Surge así una fractura entre el discurso del saber y el discurso del poder, que amenaza replantear la posibilidad misma de ejercicio del segundo. El discurso político ya no engloba necesariamente en un conjunto unificado a la sociedad ni a la naturaleza humanizada como técnica. Las condiciones de dirección y gestión de la sociedad son disputadas por los principios sociales y políticos y la tecnoburocracia, sobre las cabezas de las masas marginadas. En estas condiciones, las fracciones hegemónicas y las clases superiores necesitan lograr y mantener un cierto dominio cultural sobre la ciencia y la técnica para imponerse a la tecnoburocracia y no ser sometidas por ella. Esta exigencia tiende a ser satisfecha por instituciones (*v.gr.*, las grandes escuelas de algunos países desarrollados) que proporcionan a las élites de la clase dirigente los elementos de una cultura interdisciplinaria y de una "ciencia de las ciencias", fundamentalmente con miras a la capacidad para la dirección y administración de la economía, de las principales instituciones sociales y del Estado. De esta manera, las élites de la clase dominante siguen disponiendo de los resortes fundamentales y de las variantes estratégicas. Reconocen y formulan los problemas, imponen las opciones, eligen por sí y ante sí entre las soluciones propuestas por los científicos en función tecnoburocrática.²²

Finalmente, si por una parte el funcionamiento del sistema requiere la formación cultural y laboral mínima de los trabajadores y de las masas, una estratificación social basada en la escasez y la desigualdad, y una estructura de poder destinada a imponer y mantener la dominación y explotación de las mayorías por las minorías, por otra parte limita necesariamente

²² Sobre ciencia y tecnoburocracia, ver: Jean Meynaud, *Technocratie et politique*, Études de Science Politique, Lausana, 1960; Jacques Billy, *Les techniciens et le pouvoir*, PUF, París, 1960; Francis E. Rourke, *Bureaucratic Power in National Politics - Introductory Readers in American Politics*, Little Brown and Co., Boston-Toronto, 1965.

los alcances y los contenidos de la *educación popular*. La naturaleza aristocrática de la educación y de la cultura divorcia a éstas de las masas. Genera un desperdicio incalculable de talento científico y técnico que, en el momento de nacer, es distribuido de manera relativamente pareja entre los hijos de todas las clases. No estimula y sí obstaculiza la difusión masiva de una cultura científica y técnica, incluso los valores que subyacen a la investigación y a la innovación y las refuerzan. La inexistencia de una cultura interdisciplinaria ampliada al alcance de toda la población, y la consiguiente imposibilidad de un control democrático sobre la ciencia y la técnica, contribuyen a mantener y reforzar el régimen vigente de apropiación del saber por el cual éste da aún más poder a los pocos que ya lo tienen.

*Organización colectiva*²³

Este tipo de funciones se refiere a los aspectos y posibilidades siguientes: a) Acción sobre el nivel, la orientación, la estruc-

²³ Sobre la función estatal de organización colectiva, ver: Jean Meynaud, *La elaboración de la política económica*, Tecnos, Madrid, 1961; Jacques Billy, *La politique économique*, PUF, París, 1961; Charles Bettelheim, *Problemas teóricos y prácticos de la planificación*, Tecnos, Madrid, 1962; Ch. Bettelheim, *Planification et croissance accélérée*, François Maspero, *Planification et croissance accélérée*, París, 1964; Ch. Bettelheim-Jacques Charrière-Hélène Marchisio, *La construction du socialisme en Chine*, F. Maspero, París, 1965; *La planification comme processus de décision*, Fondation Nationale des Sciences Politiques, Armand Colin, París, 1965; Pierre Massé, *Le plan ou l'anti-bassard*, Gallimard, París, 1965; George Soule, *Planning USA*, Bantam Books, Nueva York, 1968; Marcos Kaplan, *Aspectos políticos...*, cit.; Albert Waterston, *Development Planning-Lessons of Experience*, The John Hopkins Press, Baltimore, 1969. Sobre empresas públicas, véase: Konstantin Katzarov, *Teoría de la nacionalización (El Estado y la propiedad)*, Instituto de Derecho Comparado, UNAM, México, 1963; *La empresa pública*, edición y prólogo de Evelio Verdera y Tuells, Real Colegio de España en Bolonia, 1970, dos volúmenes; A. H. Hanson, *Public Enterprise & Economic Development*, Routledge & Kegan Paul, Londres, 1959; Marcos Kaplan, *Países en desarrollo y empresa pública*, Editorial Macchi, Buenos Aires, 1965; Marcos Kaplan, *El Estado en el desarrollo...*, cit.

tura y el funcionamiento de la actividad económica y del sistema social. b) Regulación de la disponibilidad y de la asignación de los recursos escasos (físicos, humanos, financieros, técnicos), y de la creación y distribución de bienes, servicios e ingresos, en relación a los diferentes sectores y objetivos sociales. c) Satisfacción de necesidades colectivas, regulación o gestión de servicios públicos o de interés general, ya sea mediante la imposición de condiciones obligatorias para las actividades y relaciones privadas, ya mediante una intervención empresarial directa del Estado. d) Promoción del desarrollo en sus etapas iniciales; estabilización y continuidad del crecimiento logrado después de una etapa de desarrollo estructural global. e) Organización y coordinación de la comunidad y de sus principales sectores y aspectos particulares, en el cuadro de una estrategia o plan de conjunto (mero intervencionismo, dirigismo, planificación parcial o flexible, planificación total o autoritaria).

En la experiencia mundial contemporánea, y sobre todo en las últimas décadas, el Estado ha ido aumentando el número, el ámbito y la envergadura de sus intervenciones, agencias e instrumentos, y el grado de injerencia, de regulación, de promoción y de participación directa en formas y actividades que se reputan de interés público. En los países capitalistas —avanzados y del Tercer Mundo— ha contribuido así a la emergencia de un tipo de economía mixta, caracterizada por la extensión del control público y la pluralidad de los centros de decisión. En los países que intentan la marcha hacia el socialismo, el Estado, y la burocracia de partido y de gobierno, se constituyen en el actor principal y predominante de las decisiones y actividades que hacen a la organización colectiva. El impacto del intervencionismo estatal se manifiesta en general a través de aspectos y mediante indicadores correspondientes como los que a continuación se indica:

- 1) Aumento del gasto del Estado y del sector público, en términos absolutos, y como parte del gasto total y del producto bruto nacional.
- 2) Participación en la oferta y en la demanda globales de bienes y servicios, para el consumo y la inversión.

3) Contribución directa a la inversión global, y estímulo directo e indirecto a la inversión y a la actividad de las empresas privadas en los regímenes capitalistas, para suplir sus insuficiencias y ausencias, complementarlas y reforzarlas, sin sustituirlas. 4) Participación de actividades esenciales: infraestructura económica y social, industrias básicas. 5) Mantenimiento y expansión de la ocupación laboral y, a través de ello y de otros mecanismos (seguridad social, por ejemplo), de la capacidad adquisitiva del mercado. 6) Multiplicación y entrelazamiento de resortes y mecanismos de tipo monetario, cambiario, crediticio, fiscal, arancelario; de regulación de precios y salarios; de contratación pública; de empresas estatales autónomas.

Como resultante de estos niveles y aspectos (1 a 6): 7) Posibilidades múltiples de uso del aparato estatal, del sector público, de la política económica y de la planificación, para influir en la estructura, la orientación y el funcionamiento de la economía y de la sociedad globales; para asignar recursos y distribuir ingresos; para promover la integración de clases, grupos de interés y de presión y factores de poder en un compromiso político relativamente estable y operativo que refuerce el orden vigente; para postergar, excluir y someter a las clases y grupos subordinados y marginales respecto a las constelaciones existentes de dominación, riqueza y prestigio.

El control del Estado se vuelve así una variable casi independiente, y en todo caso decisiva, para fijar de modo determinado la configuración y la dinámica de la economía y de la sociedad, y las pautas de generación, distribución y uso de la riqueza y del poder. En la medida que ello ocurre, el Estado incide directa e indirectamente en todo lo que sucede en las esferas de la ciencia y de la técnica. *De manera general*, la intervención del Estado puede traducirse, separada o combinadamente, en:

Demandas y apoyos, de tipo directo e indirecto, en relación con los centros y polos de investigación científica y de innovación técnica, para el logro de soluciones a problemas que interesan a la sociedad en su conjunto, a algunos de sus grupos fundamentales, al Estado mismo.

Creación política, legislativa y administrativa de condiciones directas o indirectamente favorables para el desarrollo científico y técnico; y consagración jurisprudencial de las mismas.

Acción deliberada del Estado para la formulación de una doctrina, y de estrategias y tácticas adecuadas, para el avance de la ciencia y de la técnica; asignación de recursos; asunción directa de tareas científicas.

Dentro del Estado y del sector público en general, las empresas nacionalizadas pueden desempeñar un papel fundamental respecto a la esfera de que se trata. Su incidencia puede ser positiva o negativa, por acción y por omisión; y en todo caso a la vez indirecta y directa. Las empresas estatales pueden constituirse en agentes autónomos de progreso científico y técnico, y producir adelantos significativos en la investigación y en la innovación en aquellos sectores donde pueden ejercer una acción más inmediata y orientadora: agricultura, ingeniería de obras públicas, infraestructura, industrias básicas (centrales eléctricas, caminos, diques, transporte y comunicaciones, siderurgia, petroquímica, administración pública). Pueden desempeñar un papel central en la emergencia y en la propagación de la investigación y la innovación autónomas y, al mismo tiempo, en la adaptación y el mejoramiento de la ciencia y la técnica importadas. Están en condiciones de plantear e imponer exigencias de racionalización tecnológica y de modernización científica a las empresas privadas que con ellas se relacionan y que de ellas dependen en diverso grado. Pueden incorporar al sector público y utilizar de manera más amplia y racional los recursos humanos de la inteligencia científica y técnica que los respectivos países generan y frecuentemente no utilizan o malgastan.

En la medida que todo ello ocurre, el Estado —por sus comportamientos directos e indirectos, por lo que hace o deja de hacer—, demuestra su capacidad o incapacidad, mayores o menores, para promover el progreso de la ciencia y de la técnica; para tomar decisiones adecuadas en los aspectos, los niveles y los problemas donde las variables científicas y técnicas son de importancia decisiva; y para insertar estas actividades en

los procesos de crecimiento o de desarrollo. Puede o no constituir polos o focos de creación científica y de innovación técnica, e influir positiva o negativamente en su creación y en sus resultados, en sus itinerarios de propagación y en sus usos. Puede o no hacer surgir estructuras institucionales y organizativas con eficacia para constituir en su conjunto un ambiente político que maximice y optimice el rendimiento socioeconómico y cultural de la ciencia y de la técnica. Puede o no favorecer la emergencia y la actividad de *agentes-motores*, capaces de promover y de dirigir el desarrollo socioeconómico y científico-técnico y, más particularmente, de atraer, animar y movilizar el potencial de investigación y de innovación disperso en diferentes grupos y niveles.

*Relaciones internacionales*²⁴

Las funciones estatales de relación internacional entran a la vez, por lo menos, en las esferas de la coacción social, de la educación y propaganda, y de la organización colectiva, pero las exceden y configuran una esfera específica de acción estatal que a su vez incide en las restantes esferas y funciones.

Cada sociedad global espacialmente delimitada se relaciona hacia el exterior con otras sociedades, potencial o efectivamente hostiles y peligrosas. Necesita así preservar su integridad contra las amenazas externas a su soberanía, su seguridad y su continuidad; organizar su defensa y sus alianzas. Para ello debe al mismo tiempo exaltar su unidad, su cohesión y sus rasgos

²⁴ Sobre la función estatal de relaciones internacionales y la ciencia, ver: Alexander King, *Science International*, en Goldsmith and Mackay, *op. cit.*; Jean Jacques Salomon, *Science et Politique*, cit., y "International Scientific Policy", en *Minerva*, vol. II, núm. 4, verano de 1964; Norman Storer, "The Internationality of Science and the Nationality of Scientists", en *International Social Sciences Journal*, vol. XXII, núm. 1, 1970; Pierre Piganiol, "Scientific Policy and the European Community", en *Minerva*, vol. VI, núm. 3, primavera de 1968; OCED, *International Scientific Organisations* (un volumen y un suplemento), París, 1965; Jean Meynaud & Brigitte Schröeder, *Les savants dans la vie internationale. Etudes de science politique*, Lausana, 1962.

distintivos. El poder estatal surge, se estructura y se refuerza, no sólo como resultado de dinamismos internos, sino también bajo la presión de los peligros exteriores, reales o supuestos. Esto le permite expresar la personalidad de su sociedad; contribuye a darle cohesión y eficacia. Los factores internos y los externos se enlazan o interactúan en la emergencia, la organización y la continuidad del Estado.

Las relaciones internacionales deben así ser concebidas por una parte como expresión y proyección de las relaciones sociales y de la estructura global del Estado en cuestión. Los movimientos y los cambios de las fuerzas y estructuras internas inciden en las relaciones internacionales, a través de expresiones y mecanismos de tipo económico, político, militar y cultural. A su vez, por otra parte, la dinámica de las relaciones internacionales reaccúa sobre las fuerzas y estructuras internas. Las relaciones internas de una nación se combinan con las internacionales, ambas complejas y heterogéneas en su composición, en la distribución e imbricación de sus fuerzas, y pueden crearse nuevas combinaciones originales y específicas. La voluntad del Estado se proyecta hacia el ámbito externo, se inserta e integra en equilibrio de fuerzas y en procesos que la desbordan y condicionan, en un nivel donde la iniciativa de cada gobierno se ve más limitada y puede actuar con menor eficacia decisoria. El peso relativo de ambas dimensiones, la interna y la internacional, varía de acuerdo al grado de independencia o de dependencia del país de que se trata; es decir, en la medida en que los centros de decisión tienden a existir y a predominar dentro o fuera de aquél.

En el campo problemático que se analiza, es pertinente hacer referencia a la relevancia de la función estatal de relaciones internacionales, desde el punto de vista de la dialéctica *internacionalización-nacionalismo de la ciencia*.

Si bien en diferentes etapas históricas se encuentran antecedentes sobre mecanismos y procesos de *internacionalización de la ciencia* (v.gr., la Grecia antigua en el periodo clásico y en el periodo helenístico), es sobre todo desde el siglo XVII que ello tiende a intensificarse y universalizarse en un grado

inédito y creciente. Expresión y actor en este proceso es la sociedad científica, la academia, a la que ya se hizo referencia. La misma emerge y se afirma a la vez en los nuevos estados-nación de Europa y a escala del continente, y no tarda en incluir los Estados Unidos. La ciencia se asume naturalmente como internacional en concepto y en espíritu. "Como parte de la estructura total del conocimiento, el descubrimiento científico apenas podría haberse desarrollado de otro modo; las leyes de la naturaleza operan en medios, incluso los océanos y los cielos, que no reconocen fronteras trazadas por los hombres. A diferencia, sin embargo, de otros campos del conocimiento, la ciencia experimental no puede contentarse con el internacionalismo pasivo del académico, sino que a menudo organiza su trabajo internacionalmente, por conveniencia, economía, ventaja intelectual, o simplemente porque no lo puede hacer de otro modo".²⁵

El internacionalismo científico es tolerado por los gobiernos durante el periodo del capitalismo liberal. Así, "Humphrey Davy pudo hablar en el *Institut Français* mientras Napoleón estaba en guerra con Inglaterra; Benjamín Franklin dio al capitán Cook un salvoconducto durante un periodo de relaciones muy tensas entre Inglaterra y Estados Unidos; e incluso cuando estalló la guerra de 1914 un grupo de astrónomos alemanes, tomados por sorpresa mientras observaban un eclipse de sol en Crimea, recibieron la autorización personal del zar para completar sus observaciones antes de regresar a Alemania".²⁶

Esta tradición internacionalista entra en crisis durante el siglo xx, a partir de 1914, en la medida que la importancia práctica de la ciencia es cada vez más reconocida por las grandes empresas y los gobiernos de los países desarrollados y dominantes, en términos de productividad y bienestar, de equilibrio social, de prestigio y de poder en lo interno y en el sistema mundial. Como se analizó anteriormente (capítulo II), estas implicaciones se relacionan directamente con la problemática de la concentración del poder mundial y de la dependencia externa del Tercer Mundo. Si bien es pertinente remitirse a las consideraciones ya efectuadas en tal sentido, no es superfluo insistir en al-

²⁵ y ²⁶ Alexander King, *op. cit.*, pp. 140 y 141.

gunas implicaciones aquí referidas a la función estatal de relaciones internacionales en relación a la ciencia y a la técnica.

En los países ubicados por debajo del nivel de superpotencia o de potencia menor, muchos de los estados, confrontados con la problemática del atraso y la dependencia en ciencia y en técnica, asumen una postura según la cual el progreso científico y técnico es difícil, costoso, de dilatada maduración, fuera de las posibilidades de un país menos desarrollado o en desarrollo para un futuro previsible. Se concluye entonces que la solución está en la importación, el trasplante y la copia de la ciencia y de la técnica generadas en los países avanzados, aceptándose así la dependencia en este nivel y en la situación global del respectivo país.

Otros estados, en cambio, asumen la necesidad de buscar y lograr un grado creciente de autonomía científica y técnica, como medio y como fin para el diseño y la ejecución de una estrategia auténtica y operativa de desarrollo. Esta voluntad de autonomía no excluye, y por el contrario supone, la búsqueda de una combinación adecuada entre el esfuerzo nacional y la cooperación internacional. Una política internacional referida a la ciencia y a la técnica exige del Estado definiciones sobre criterios, formas y resultados de la especialización nacional y de la cooperación internacional, y sobre la combinación de ambas discusiones. La cooperación, a su vez, debe ser también especificada en cuanto a sus formas y sus métodos; *v.gr.*, papel relativo de los mecanismos y organismos no gubernamentales, intergubernamentales, e internacionales (Naciones Unidas); estructuras orgánico-funcionales de cooperación.

IX. LA POLÍTICA CIENTÍFICA¹

A. Conceptualización

EN EL CONTEXTO que surge de las consideraciones precedentes, la *política científica*, en el sentido más amplio, engloba el conjunto de intervenciones, decisiones y actividades de distintos tipos de poderes coexistentes en una sociedad dada, tendientes a obstaculizar o estimular el progreso de la investigación científica, y la aplicación de sus productos con referencia a determinados objetivos de naturaleza socioeconómica, política, cultural y militar.

La política científica presenta las siguientes *características fundamentales*: 1) Su necesidad surge de la insuficiencia comprobada de las acciones espontáneas de sujetos y agentes operantes en un medio dado para el logro de una maximización que se considera deseable; y de la necesidad consiguiente de un arbitraje decisivo entre las fuerzas y poderes en concurso y conflicto. 2) Tiene como presupuesto e idea reguladora una cierta noción del progreso: ¿Qué novedades (teoría, conceptos, descubrimientos, invenciones, innovaciones) y qué frutos de ellas deben surgir y propagarse, con qué velocidad y en qué direcciones, a qué costos humanos, en qué conjunto, con qué grado de universalidad de resultados, beneficios y perjuicios y para quiénes? 3) Engloba respuestas a alternativas, bajo formas de decisiones y opciones. 4) Supone un esquema de la sociedad, a mantener y reformar, o a modificar y reemplazar. 5) Busca beneficiar subconjuntos (sectores, ramas, clases, grupos, regiones) en el seno de un conjunto, de modo desigual en rela-

¹ Ver Steven Dedijer, "Research Policy. From Romance to Reality", en Goldsmith and Mackay, *op. cit.*; Stevan Dedijer, *Politique de la science...*, cit.; Salomon, *Science et Politique*, cit.

ción a otros que resultan postergados o perjudicados. 6) Da prioridad a ciertos progresos, elige focos o polos de formación e incremento de la información científica, itinerarios de propagación y formas de concreción de los progresos en el seno del conjunto. 7) Reparte de cierto modo recursos escasos para obtener, al menor costo posible, el mejor resultado deseado para el conjunto o para uno o varios de sus subconjuntos. 8) Es siempre una respuesta específica a una serie de cuestiones básicas interconectadas: ¿Qué ciencia y qué técnica son buenas? ¿Para qué y para quiénes? ¿Cuánto? ¿Cómo?

Es preciso distinguir por lo menos entre *dos categorías* específicas de políticas científicas, que confluyen y se integran en la política genérica: la nacional y la gubernamental.

La *política científica nacional* está constituida por el conjunto de políticas científicas correspondientes a las unidades componentes de los subsistemas político, social, productivo, educativo y científico propiamente dicho.

La *política científica gubernamental* se configura como el conjunto de medidas de intervención y acción de los poderes públicos, para frenar o estimular el avance de la ciencia y, con él, un tipo particular de progreso socioeconómico que se considera deseable.

Una política científica *puede o no ser explícita*. Puede concretarse o no en planes, programas, proyectos científicos. Puede o no establecer una comunicación más o menos regular y armónica con otras políticas, incluso la política económica y general del Estado, sus planes, programas y proyectos.

El carácter reciente, prácticamente inédito, de la política científica, la presenta como innovación social cuya existencia en la realidad es difícil de detectar, probar y evaluar, y cuya investigación supone arduas dificultades. Ello se expresa y refuerza por la inadecuación de la teoría, de la metodología y de las técnicas existentes para la percepción y el análisis, e incluso por la inexistencia de un lenguaje unificado para el tratamiento de las funciones y problemas de la política científica. Los procedimientos de determinación de la política científica son todavía poco científicos. Aún no puede hablarse de la existen-

cia y aplicación de una previsión científica sobre modelos; ni tampoco de proyecciones claramente explicitadas, clasificadas y agrupadas de exigencias científicas en términos de recursos, esfuerzos y resultados. No ha llegado a ser posible calcular de modo explícito y riguroso cuál es la mejor de las soluciones teóricamente realizables en un campo de posibilidades. La ponderación de objetivos, la determinación de prioridades y opciones, la asignación preferencial de medios, son raramente explicitadas de manera precisa y cuantitativa, justificadas hasta en los detalles. Conservan una gran parte de apuesta. Resultan en medida primordial de relaciones de fuerzas y de decisiones de tipo político. Reaparece aquí específicamente la vigencia del encuadre teórico arriba esbozado, referido especialmente a la pluralidad de racionalidades (actores y centros, funciones y fines-medios) y a la función de preferencia determinada por la racionalidad de la coherencia y de la estabilidad del sistema total.

En consecuencia, el examen de la política científica no es fácilmente divisible en partes separadas. Exige un enfoque total que supere la indigencia de los métodos actuales, aparentemente insuficientes para reunir en un todo integrado elementos y puntos de vista fragmentarios y heterogéneos. La búsqueda de este enfoque global presupone y exige, sin embargo, un esfuerzo analítico que no pierde de vista la visión del conjunto. El análisis debe comenzar por referirse a los siguientes aspectos y niveles esenciales: 1) Ambiente político general de la política científica, al que arriba se hizo referencia. 2) Elementos constitutivos e indicativos de la existencia y grado de desarrollo de una política científica: ideología de la política científica; grado de desarrollo de las organizaciones de investigación; grado de desarrollo de los órganos centrales de política científica y de su integración en el sistema nacional de decisiones; emergencia y funcionamiento de un subsistema de información y comunicación científico-técnicas. 3) Contenido y resultados de la política científica intrínsecamente considerada: formación, dispositivo, financiamiento, cooperación internacional.

B. Elementos constitutivos y configurativos

El surgimiento y la existencia efectiva de una política científica, en un país y en una etapa de evolución, constituyen un prerrequisito esencial para la supresión de obstáculos y la reducción de desniveles y distorsiones en el desarrollo y uso eficaz de la ciencia, referidos al logro de objetivos de progreso nacional. Ello contribuye asimismo a la coordinación entre la política científica misma y otras políticas socioeconómicas del país. Disminuye las incertidumbres en los procedimientos de negociación tendientes al logro de decisiones en materia científica. Puede contribuir a determinar la inexistencia, la reducción o la supresión de la brecha tecnológica.

La imperiosa urgencia de contar con una política científica real y operante se ve reforzada por el inevitable rezago que la misma sufre siempre, aun en los casos más favorables. La velocidad del progreso científico, su interdependencia y su influencia recíproca con las restantes esferas, niveles y aspectos de la sociedad y con ésta en su conjunto, complican la tarea del Estado para la adaptación a los cambios y para la imposición de una orientación que se juzgue positiva; alteran los términos de los viejos problemas y hacen surgir problemas nuevos; determinan continuas modificaciones de las estructuras, funciones y modalidades de la política científica, que siempre surgen y se cumplen en retraso respecto a la dinámica real.

La existencia y la efectividad de una política científica pueden ser determinadas mediante una serie de criterios e indicadores, referidos a pautas, estructuras y procesos sociales de pensamiento, de organización y de acción, y a tipos de información y comunicación. Los criterios e indicadores pertinentes pueden ser agrupados en cuatro órdenes significativos: 1) ideología de la política científica; 2) grado de desarrollo de las organizaciones de investigación; 3) grado de desarrollo de los órganos centrales de política científica y de su integración en el sistema nacional de decisiones, y 4) la política científica como sistema de información y comunicación.

*Ideología de la política científica*²

La emergencia y el grado de desarrollo de la ideología de la política científica en un país y momento dados, reflejan la convicción compartida en mayor o menor grado por los dirigentes y componentes de las principales instituciones sociales sobre la importancia de las interacciones entre ciencia y sociedad, y se expresan en un acuerdo mínimo sobre la necesidad de utilizar la ciencia y la técnica como actividades indispensables para encarar y resolver los problemas básicos del crecimiento o del desarrollo económico, del cambio social y del sistema político (nacional e internacional), y de operar en tales esferas de modo racionalizante y deliberado. Ello depende de factores y circunstancias como los siguientes: 1) Nivel de desarrollo general del país; tipos de estructura socioeconómica, de cultura y de sistema político. 2) Monto e intensidad de la actividad científica cumplida en el país, en el pasado y en la actualidad, y grado de difusión y uso de los resultados. 3) Grado de implicación efectiva de las distintas instituciones sociales en el cumplimiento de actividades identificadas con la ciencia o vinculadas con ella. 4) Conocimiento de los dirigentes y componentes de las instituciones sociales sobre la importancia de la ciencia en el propio país, y sobre las realizaciones de otros países y sistemas. 5) Confrontación y discusión sistemática entre los dirigentes de las principales instituciones sociales, y en el público general, sobre el papel de la ciencia y sobre la necesidad de una política deliberada al respecto.

*Organizaciones de investigación científica*³

Las manifestaciones de una ideología de la política científica configuran un indicador necesario pero no suficiente de la exis-

² Dedijer, *ops. cit.*

³ Sobre organizaciones de investigación científica, ver: Salomon, *Science et Politique*, cit.; Paul Gérard, "La recherche scientifique", en F. Perroux y otros, *Recherche et activité économique*, cit.; Vladimir Kourganoff, *La recherche scientifique*, PUF, París, 1965; Olga Gasparini, *La investiga-*

tencia y efectividad de aquella. Se requieren otros indicadores adicionales que permitan revelar el paso a la fase de plena expansión, de realizaciones y de penetración real de la política científica en la sociedad. Estos indicadores están referidos ante todo a la dimensión y a la complejidad de las estructuras, las funciones y los mecanismos del personal o comunidad de la ciencia, es decir, de los grupos y organizaciones que se ocupan, total o parcialmente, del desarrollo, difusión y uso de la ciencia. Esta esfera parece presentar, en la mayoría de los países considerados, una diferenciación sucesiva o coexistente de elementos y formas componentes, tales como las siguientes: 1) Investigación como resultado de la actividad de científicos individuales, aislados o unidos en asociaciones (con o sin algún grado de reconocimiento estatal). 2) Establecimiento de centros propios por empresas privadas, universidades, facultades, grandes escuelas, con o sin apoyo y financiamiento gubernamentales. 3) Creación de instituciones de investigación relativamente autónomas o semiautónomas (institutos, academias, fondos, fundaciones) para apoyo o para la realización de investigaciones en diversos campos. 4) El Estado establece investigaciones institucionalizadas de servicio público (meteorología, astronomía, agricultura, geodesia, salud), y centros para tareas consideradas de importancia nacional (energía atómica). 5) Multiplicación de organismos de investigación (institutos, centros, laboratorios, servicios, estaciones), generalmente agrupados en conjuntos más o menos vastos, con grado variable de autonomía jurídica y administrativa, diferencias de naturaleza, de contenido y de alcance de sus actividades.

Para la clasificación de estas formas parecería conveniente la combinación de dos criterios: el institucional y el de la especialidad científica.

ción en Venezuela - Condiciones para su desarrollo, Publicaciones IVIC, Caracas, 1969; Yves Barel, *Systèmes et sous-systèmes de recherche: I. Critères de définition et typologies des recherches*, Institut de Recherche Economique et de Planification, Université de Grenoble, edición mimeografiada, febrero, 1970.

*Órganos centrales de política científica*⁴

La multiplicación de actividades y entes de investigación, de tipo público y privado, sugiere y exige cada vez más la necesidad de una política y de órganos de coordinación de esfuerzos y de planificación del desarrollo de la ciencia.

Las funciones de tales órganos, si se resume la diversidad semántica que se despliega en el conjunto de leyes de creación y estatutos rectores, parecerían tender a ser las siguientes: 1) Estimulo, promoción, intensificación, mejoramiento, desarrollo de la ciencia. 2) Canalización, coordinación, equilibrio, integración de los esfuerzos aislados. 3) Decisión, control, supervisión. 4) Proyección y prospección, programación, planificación. 5) Uso adecuado de los resultados.

La responsabilidad por el cumplimiento de esas funciones puede ser asumida por: a) la oficina del presidente o del primer ministro, b) el gabinete en su conjunto, c) un comité interministerial, d) un ministro, o un comité ministerial; o un reparto de funciones entre varios ministerios, e) un cuerpo nacional consultivo y/o administrativo o f) una comisión nacional (*v.gr.*, para la energía atómica).

Circunstancias relevantes se refieren a las distancias entre los órganos superiores de política científica y el centro del poder ejecutivo; a los diferentes grados de participación y de integración de los primeros en el sistema nacional de decisiones; a la mera existencia en el papel, o a la mayor o menor conversión en mecanismos y pautas de acción social.

*La política científica como sistema de información y comunicación*⁵

Los subconjuntos o grupos que producen y usan la ciencia, y que configuran el ambiente en que ello ocurre y en que se elabora

⁴ Sobre las organizaciones de la política científica, ver Goldsmith and Mackay, cit.; Salomon, cit.; OCED, *ops. cit.*

⁵ Sobre el subsistema de información y comunicación, véase: Dedijer, *ops. cit.*; Herbert Goblans, *The Communication of Information*, en Goldsmith and Mackay, cit.; Diana Crane, "The Nature of Scientific Commu-

y ejecuta una política científica, pueden ser considerados como subsistemas integrantes de un sistema de información y comunicación de la política científica. Como la política científica en general, su sistema de información y comunicación constituye una innovación social reciente, apenas emergente, difícilmente detectable y susceptible de comprobación en la realidad social. No existe aún un modelo general del sistema de información y comunicación de la política científica, ni siquiera en un estadio primario de elaboración, ni tampoco un estudio sistemático de los componentes de base de tal sistema.

La hipótesis básica a este respecto es que cada uno de los subconjuntos o grupos que tiene alguna participación o influencia en la creación, desarrollo y utilización de la ciencia y de la política científica, genera y transmite informaciones específicas sobre la ciencia y sobre sus lazos con los procesos socioeconómicos, políticos y culturales en un ámbito determinado (nación, región plurinacional, mundo), y usa los elementos informativos proporcionados por los demás subconjuntos o grupos. La información está referida esencialmente al potencial, los componentes, los procesos y los resultados de la investigación y de la innovación, y a la interacción de aquéllos con los restantes componentes y procesos sociales.

El subsistema de la política científica, en la medida en que tenga algún grado apreciable de desarrollo, recibe así la materia prima necesaria para su propia formulación y ejecución, proveniente de los subsistemas internacional, social nacional y de la ciencia nacional. Elabora y utiliza la información para dar a las estructuras y procesos de investigación e innovación plena eficacia en función de los objetivos buscados. Coordina funciones entre las estructuras y procesos correspondientes a distintos niveles y esferas. Mejora los mecanismos de formulación y solución de los diferentes problemas, y el grado de eficacia de funcionamiento del subsistema científico en sentido amplio (in-

nication and Influence", en *International Social Science Journal*, vol. XXII, núm. 1, 1970; Robert Jungk, "Quelques remarques sur l'avenir de l'information publique au sujet du progrès scientifique", en *Prospective*, núm. 12, *op. cit.*

investigación y desarrollo). Asume, concreta y pone en práctica las implicaciones que todo ello tiene para la estrategia, la dirección y administración, la ejecución, el control de gestión y de operaciones.

Puede suponerse en consecuencia que la existencia misma de la política científica, su grado de madurez, su eficacia, son funciones directas de su desarrollo como subsistema de información y comunicación; de su complejidad, flexibilidad y sensibilidad con respecto a todos los sectores y medios relacionados con la ciencia; de la cantidad y calidad de información que recibe, produce, trata y trasmite a través de la sociedad, sobre el estado y desarrollo de la ciencia y de la política científica, y sobre las interacciones de ambas con los componentes y procesos de la sociedad global.

A su vez, el desarrollo y madurez del subsistema de información y comunicación de la política científica depende de la creación y vitalidad del mayor número posible de sus componentes; de su ligazón con otros subsistemas relevantes (internacional, social nacional, científico, de decisiones); de la medida en que dichos componentes y sus estructuras existan sólo en el papel, o cumplan nada más que algunas de las funciones atribuidas, o tengan capacidad para transformarse en una plenitud de acción social efectiva.

Una distinción es digna de señalarse al respecto. El *sistema formal* de información y comunicación de la política científica es un reflejo, que retiene sólo los rasgos mayores netamente objetivados, de un sistema mucho más complejo y difícil de percibir y analizar: el *sistema no formal* de comunicaciones de la política científica. En este último se hace la mayor parte del trabajo diario, y se toman las decisiones concernientes al desarrollo y uso de la ciencia en base al compromiso entre las fuerzas concurrentes y las alternativas y opciones emergentes.

El nivel de evolución y la organicidad del subsistema de información y comunicación de la política científica determina e incorpora como uno de sus principales componentes e indicadores, la *función de coordinación de actividades* cumplidas en distintas esferas y aspectos. A su vez, esa función incide en la

eficacia de las estructuras mismas de la política científica y en la naturaleza dinámica de sus relaciones con otros elementos correspondientes a los otros subsistemas, especialmente el científico nacional.

El grado de desarrollo de la función de coordinación puede ser evaluado según una escala que incluye requisitos y tareas como los siguientes: 1) Intercambio entre agencias de información sobre planes en curso: inventario de trabajos en ejecución; análisis de doble empleo, indicación de fallas posibles, evaluación del contenido de los programas y proyectos. 2) Exposición comprensiva de los fines comunes hacia los que se supone deben tender la política gubernamental general y la formulación y ejecución de planes, programas y proyectos. 3) Estudios de políticas de recambio, con evaluación de sus consecuencias. 4) Comunicación entre agencias sobre planes futuros. Proposiciones con evaluación presupuestaria. 5) Coordinación entre agencias para la planificación futura en común tendiente al logro de objetivos a nivel gubernamental. Comparación de estos objetivos con el conjunto de planes de las agencias. Concertación de acuerdos para llenar los vacíos y evitar los dobles empleos, y para el uso en común de medios especializados. 6) Atribución o reasignación de programas, tendiendo a conferir al esfuerzo total el máximo de eficacia. Transferencia de funciones y de recursos. Proposición de modificaciones legislativas.

C. El contenido de la política científica⁶

La evolución de la política científica como innovación social puede ser determinada no solamente por los elementos ya analizados, sino también, más en detalle, por otros criterios adicio-

⁶ Sobre el contenido de la política científica, ver: Salomon, *op. cit.*; *Indicaciones para la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo de América Latina*, informe final de la conferencia sobre la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo de América Latina, organizada por UNESCO en cooperación con CEPAL, Santiago de Chile, 13-22 de septiembre de 1965; Amílcar Herrera, *Ciencia y política en América Latina*, Siglo XXI Editores, México, 1971.

nales, cuyo tratamiento debe ser omitido en este trabajo por razones de espacio. Es pertinente en cambio desplazar ahora la atención hacia el contenido de la política científica, referido especialmente a los siguientes aspectos: formación, dispositivo, financiamiento, cooperación internacional.

Formación

Este aspecto y fase de la política científica incluye necesariamente por lo menos las siguientes tareas: 1. Disponibilidad de información cuantitativa, en un nivel adecuado de abundancia, precisión y regularidad, sobre el estado actual de la ciencia; y análisis de esa información; todo ello referido sobre todo a: a) instituciones y órganos; b) personal: número de estudiantes sobre población; número de profesores, docentes, investigadores, graduados, doctorados; científicos empleados en el gobierno, la universidad, la empresa privada y c) producción: volumen de literatura científica: total, por campos, autores, fechas; cantidad de trabajo y número de trabajadores científicos en los centros de investigación y desarrollo, etc.

2. Visión prospectiva de objetivos, generales y sectoriales, simples y compuestos, y de sus ligazones (científicas, técnicas, económicas, políticas, militares), durante periodos medios y largos.⁷

3. Traducción de objetivos en medios materiales, financieros y humanos; y en costos y precios.

4. Examen del uso de los conocimientos científicos y de las innovaciones técnicas, en el presente, en proyección y en prospectiva.

⁷ Sobre formación de la política científica, ver: Salomon, *op. cit.*; Radovan Richta et Ota Sulc, "La prévision de l'avenir et la évolution scientifique et technique", en *Revue Internationale des Sciences Sociales*, vol. XXI, núm. 4, 1969.

Dispositivo del personal, los equipos y los materiales, en unidades de producción y de innovación técnica

1) Racionalización de las unidades, en cuanto a su dimensión y organización óptimas, y en cuanto a los lazos existentes o a crear entre ellas. 2) Convergencia de esfuerzos entre unidades (acciones concertadas, circulación de información). 3) Formación del personal que resulte insuficiente —en número, calidad y especialización—, en el momento de formular la política científica, y con respecto a los objetivos trazados.

Financiamiento⁸

El análisis de este nivel debe incluir como mínimo los siguientes aspectos: 1. Agentes y procesos de decisión en la asignación de tareas y recursos; 2. Mecanismos de negociación y arbitraje entre centros político-administrativos, científicos, empresariales, sociales de diverso tipo, sobre alternativas, prioridades, opciones, montos; 3. Criterios teóricos y prácticos de estimación de necesidades, y de evaluación y medición del gasto científico y de sus consecuencias globales y parciales; 4. Naturaleza de los recursos: económicos, financieros, materiales, humanos; 5. Origen de los recursos: a) Nacional: público, privado. b) Internacional: por países, públicos y privados; organismos internacionales o supranacionales, públicos y privados; 6. Destinatarios: a) Ciencia pura, aplicada, desarrollo. b) Militares, civiles. c) Universidad, sector público, sector privado. d) De alcance nacional, regional o local; por sectores; por disciplinas. e) Laboratorios, institutos, centros, plantas-piloto.

⁸ Sobre financiamiento, ver: OCED, *Government and allocation of resources to science*, Paris, 1966; *Fundamental research and the policies of government*, Paris, 1966; *Problems of Science Policy*, cit.; Barel, *op. cit.*; Perroux y otros, *op. cit.*; Joseph Hodara B., *Productividad científica: criterios e indicadores*, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México, 1970.

Cooperación internacional⁹

1. Existencia o inexistencia de definición y de criterios precisos y exactos respecto al supuesto dilema: esfuerzo nacional especializado *vs.* cooperación internacional y regional.
2. Criterios, formas y resultados de la especialización nacional.
3. Formas y métodos de la cooperación internacional: a) no gubernamentales; b) intergubernamentales; c) estructuras orgánico-funcionales de cooperación.
4. Perspectivas de cooperación a través de la integración latinoamericana: a) ventajas y requisitos; b) obstáculos; c) antecedentes internacionales y regionales; d) diseño de formas institucionales (*v.gr.*, corporación pública multinacional para el desarrollo científico conjunto).

D. Fuentes

La elaboración detallada y la puesta en aplicación para casos concretos del esquema analítico que se ha expuesto, requieren la utilización de amplias y diversas fuentes de información, entre las cuales se consideran destacables las siguientes:

- 1) Escritos, declaraciones, estudios, informes, emanados de: I) Presidente, primer ministro, ministros, jefes de departamentos o de grandes organismos gubernamentales. II) Comités consultivos de la política científica, consejos de investigación, academias, fundaciones. III) Partidos políticos, sus dirigentes y voceros: programas, declaraciones electorales, resoluciones parlamentarias. IV) Consejeros de la política científica, científicos en actividad, autoridades universitarias, empresarios.
- 2) Presupuestos nacionales, provinciales y locales que mencionen gastos concernientes a la investigación.
- 3) Programas de investigación de empresas, agencias, universidades, institutos, laboratorios, entes sociales, impresos separadamente o como parte de una plan general.

⁹ Sobre cooperación internacional, ver sobre todo bibliografía citada en la nota 24 del capítulo VIII.

4) Publicaciones periódicas de series estadísticas sobre diferentes indicadores del estado y tendencias de la investigación, correspondientes a todas las organizaciones y niveles de la ciencia y de la política científica (potencial, programa, recursos, realizaciones, etc.).

5) Estudios, revistas, informes (conferencias, simposios, comisiones), libros, sobre: I) Historia, economía, sociología, psicología, política, administración de la ciencia. II) Cuestiones y problemas de política científica, general o sectorial. III) Casos particulares de toma de decisión y ejecución de investigaciones e innovaciones, por parte de organizaciones e instituciones dedicadas a tales actividades.

6) Periódicos, diarios y otras publicaciones que, de manera exclusiva o parcial, regular o episódica, contienen materiales sobre problemas y aspectos básicos de la política científica.

7) Bibliotecas del país que reúnen y difunden materiales referidos a la ciencia y a la política científica.

Estas fuentes pueden contener elementos concernientes a: I) El nivel internacional, nacional, provincial y local. II) Sectores particulares: gobierno, universidades, empresas públicas y privadas, agro, industria. III) Investigación fundamental, aplicada, de desarrollo. IV) Dominios particulares: ciencias físicas, naturales, sociales.

X. DE LA EVALUACIÓN CRÍTICA A LA PERSPECTIVA ESTRATÉGICA

EL APORTE que las ciencias sociales pueden hacer a la problemática bajo examen no puede ni debe limitarse a la mera constatación de la situación existente en un país y momento dados, para deplorar sus limitaciones e inconvenientes y, eventualmente agregar algunas tímidas sugerencias de mejoras. La contribución de los científicos sociales latinoamericanos debe combinar la evaluación crítica de las estructuras y tendencias actuales con la formulación de una estrategia alternativa y operativa que inspire y vigorice el trazado y la ejecución de una nueva política para el avance científico y técnico de los países de la región, en estrecho enlace con una estrategia de desarrollo integral (crecimiento económico, cambio social, democratización política, creatividad cultural, recuperación de la autonomía en el sistema internacional). La exploración de este ámbito excede los fines y límites del presente trabajo, y requiere un tratamiento separado. Para terminar, y como puente para dicha tarea, debe destacarse que la formulación de una política científica alternativa requiere el replanteo previo o concomitante de algunas cuestiones básicas de tipo general, y la toma de posición al respecto.

Una abundante experiencia teórico-práctica previene sobre la necesidad de eludir los peligros provenientes de un *sentido limitativo del rigor científico y del realismo político* que ha encontrado amplia difusión en los órdenes nacionales y a escala internacional. De hecho, como se tratará de mostrar, muchas concepciones prevalecientes y pretendidamente respetables, pragmáticas y operativas del rigor científico y del realismo político, se suponen, entrelazan y refuerzan mutuamente hasta el punto de constituir una constelación única. Algunas consideraciones permitirán quizás explicitar y aclarar mejor esta afirmación.

Las ciencias y los científicos tratan de comprender lo que pasa en el mundo natural y social, y de explicar la variedad de los fenómenos visibles, sin atenerse a las apariencias y mediante leyes simples. Ninguna epistemología puede, sin embargo, basarse en un empirismo ingenuo. La ciencia no está constituida por hechos, que por el contrario son el producto de lo que la ciencia hace. La significación de una investigación científica es relativa a sus hipótesis, que a su vez están profundamente insertadas en el contexto histórico-social. Ninguna etapa de la ciencia es absoluta, y aquella nunca es completamente científica, sobre todo en la medida en que su objeto se va complicando, y en que su actividad puede cuestionar el tipo de organización y el funcionamiento de la sociedad y el modo de vida de los hombres que la componen.

A pesar de ello, los científicos, y sobre todo los practicantes de las ciencias sociales, pueden atenerse a las apariencias; aceptar como realidad lo que la fuerza de la costumbre hace aparecer como normal y regular; asumir las hipótesis aceptadas como evidencia por la conciencia común a una época dada y en función de su misma antigüedad, hipótesis que permanecen subyacentes y olvidadas en su origen, en su carácter hipotético y en los valores que las han determinado, condicionan y sostienen. La recolección de hechos a partir de estas hipótesis y en el campo de interpretación que ellas determinan pasa por ser una descripción objetiva de la realidad. La descripción detallada y cuantificada de lo aparente puede no llevar a una correcta explicación de lo que existe y ocurre realmente. El aparato lógico-matemático y las cifras dan en muchos casos apariencia científica a interpretaciones banales o falsas.

Las implicaciones a la vez científicas y políticas de esta actitud y de esta práctica son fácilmente perceptibles. Las ciencias, sobre todo las sociales, dan cuenta de las razones por las cuales lo que existe es lo que es y como es, y demuestran al mismo tiempo que nada puede suceder que sea sustancialmente diferente de lo que ya ha sucedido. Estos análisis científicos de la realidad dejan escapar quizás lo esencial de lo que hace y constituye la sociedad y la historia. El rechazo de la presencia

activa de valores y de implicaciones sociales, ideológicas y políticas es una forma de compromiso que, al tomar las estructuras, costumbres y prácticas prevaletes de la época por la naturaleza de las cosas, contribuye a la aceptación, la fundamentación y el mantenimiento de los poderes tradicionalmente dominantes en la sociedad como una fatalidad natural. Lo diferente y lo extraordinario es confundido con lo imposible. Se bloquea la renovación de hipótesis y explicaciones que den a los hechos otro sentido, y este bloqueo de la conciencia refuerza la legitimidad de las interpretaciones corrientes y de las estructuras y prácticas dominantes que con aquéllas se entrelazan. Es así como la ciencia constituida permite progresar al pensamiento científico, y al mismo tiempo, incluso en relación con su propio éxito, por la acción hipnótica de los precedentes establecidos y prestigiosos, obstaculiza su progreso intrínseco y contribuye a frenar el avance de la conciencia social y la afirmación teórica y práctica del potencial de progreso humano.

En un número no desdeñable de análisis referidos al campo problemático examinado, y en numerosas proposiciones formuladas como elementos para políticas alternativas, aflora una preocupación predominante por promover fórmulas y estructuras que aseguren la coherencia, la cohesión, la estabilidad, el equilibrio, la autorregulación, la conservación de lo esencial del orden existente, las condiciones vigentes de dominación y explotación, dentro de cada estado y en el sistema internacional. Las desigualdades, las formas de explotación y opresión, las alienaciones y las coacciones, son comprobadas y mantenidas como necesarias o inevitables. Los elementos y las tendencias básicas del pasado y el presente son extrapolados hacia el futuro. Algunos de los sistemas nacionales vigentes (Estados Unidos o Europa occidental, la URSS o China), son propuestos —implícita o explícitamente— como paradigma ideal y necesario para los restantes países y para el orden mundial. Este tipo de posición no excluye en muchos casos un enfoque más sofisticado y riguroso para el análisis de las fuerzas, tendencias y formas; de sus interacciones y resultantes; en todo caso sin alterar el sentido básico que se indicó, y precisamente para posi-

bilitar la operacionalidad y la absorción de los cambios inevitables. Como contrapartida, parecen subestimarse o desacreditarse las contradicciones y los conflictos, los desequilibrios, los azares y las sorpresas, las innovaciones y las creaciones, las fuerzas destructurantes y restructurantes, que resultan impugnadas como desviaciones, disfuncionalidades, manifestaciones patológicas y peligrosas.

En contraposición a estos enfoques y esquemas, traducidos en líneas teórico-prácticas, y en praxis individuales y grupales, parece conveniente rechazar *el falso rigor y el falso realismo*, que consagran lo hoy existente y dominante como lo dado para siempre; conciben el futuro como mera extrapolación de lo actual; y visualizan el proceso de cambio como desplazamiento mecánico y rectilíneo entre dos tipologías dicotómicas polares, pero a través de un movimiento en que el estadio de partida predetermina y prefigura fatalmente el estadio de llegada. Por el contrario, el presente no puede ser comprendido, criticado y modificado sólo por sí mismo y por el pasado, sino también y sobre todo por un futuro concebido como gama de opciones relativamente abiertas entre las cuales una es elegida. Para captar lo real y lo posible, debe incluirse un componente de lo aparentemente utópico o imposible, que puede ser lo posible de mañana. Sólo así se puede eventualmente movilizar fuerzas y crear formas suficientemente innovadoras y enérgicas como para contrarrestar las actuales tendencias de estancamiento y retrogradación, reducir las probabilidades de amenazas actuales y futuras a los valores alternativos afirmados, y abrir el camino a un modelo posible de orden social superior.

Esta toma de posición presupone y exige ante todo redefinir *las relaciones entre práctica social, teoría científica y utopía*, rechazando su disociación como artificial e irreal, y buscando rescatar de modo positivo y operativo su interacción.

En la compleja dialéctica entre aquellos tres términos, *la ciencia constituida* debe ser a la vez asimilada y superada críticamente, para liberarla de sus limitaciones sociohistóricas heredadas, y convertirla en una forma nueva de *praxis científico-sociopolítica* que se proponga la intervención deliberada en la

historia y en las sociedades humanas, capacitando a sus miembros y actores para ver y hacer ver, a través de la precariedad de lo que pasa por real, teorías, métodos, técnicas, conocimientos, que revelan las relaciones de causalidad relevantes como bases y medios para una práctica sociopolítica de impugnación radical. Será así un instrumento que ayude a las personas a conocer las causas de su situación, de sus limitaciones y de sus sufrimientos; el carácter sociohistórico, contingente, no eterno, de la sociedad en que viven; la falta de fundamento y el carácter fatalista superable de la resignación; los medios de la modificación posible; la asunción de una libertad efectiva a partir de la toma de conciencia. La ciencia, en todos sus ámbitos, puede y debe hacer estudios científicos, pero a partir de valores explícitos que denuncien la dominación, la explotación, la opresión, la alienación, en todas sus formas y lugares de inserción y operación, y postulen la necesidad de una transformación revolucionaria sin precedentes en la historia humana pero posibilitada por la actual etapa de su desarrollo. El conocimiento científico deja así de ser puramente teórico, en el sentido restrictivo del término; pasa a ser asimilado, producido y utilizado por un número creciente de hombres, en y para una estrategia de transformación revolucionaria deliberada.

La creación, la modificación y el uso de conocimientos e ideas por la praxis científica nunca han sido totalmente actividades contemplativas, y se las debe concebir cada vez más como intervención deliberada y racional en la transformación del mundo. La teoría como práctica intelectual autónoma y aislada presupone un idealismo abstracto y especulativo. Las ideas y los conocimientos sólo pueden modificar, destruir y remplazar otras ideas y conocimientos. Sólo la acción revela nuevas posibilidades de acción y por lo tanto de nuevos pensamientos e informaciones. Al mismo tiempo, y a la inversa, el papel central de la ciencia es rescatado y reafirmado positivamente en el mismo contexto que lo delimita en el sentido expuesto. Ideas y conocimientos se incorporan a la praxis humana. La explicación del sentido de las acciones de los hombres es consustancial a toda actividad humana, como proyecto, como conciencia de su eje-

cución, como reflexión autocrítica posterior, como reanudación modificada del proyecto original. Los productos de las ciencias e ideologías oficiales configuran el contexto cultural que, adquiriendo la consistencia de las cosas materiales, hace a los seres humanos en su seno víctimas de las apariencias; los induce a pensar y a actuar mal; los priva de capacidad de comprensión de sus intereses más auténticos y permanentes y de las limitaciones innecesarias e injusticias arbitrarias que sufren; reduce o suprime la participación sociopolítica y desalienta la contestación y la rebelión; contribuye a que pueda llegar a ser casi infinita la cantidad de sufrimiento admitido por considerárselo inevitable. La ciencia puede ejercer un papel decisivo en la crítica de conocimientos y elementos ideológicos condicionantes y alienantes, como antídoto desintoxicante y fermento liberador. En la medida en que lo haga, los trabajos y los productos y obras de intelectuales aislados pueden expresar, concretar y contribuir a realizar las reivindicaciones y esperanzas de vastas capas mayoritarias de la población nacional y mundial, a las que contribuyen a esclarecer y liberar y por las cuales a su vez son esclarecidos y liberados.

El *componente utópico* de cualquier modelo alternativo, a la vez expresa y prolonga la imagen de los modelos sociales actualmente vigentes, que la nueva praxis sociopolítica-científica crítica y rechaza; y propone un proyecto histórico nuevo destinado a superar y remplazar a los primeros. *La función y el potencial creativo del modelo utópico* pueden caracterizarse del modo siguiente: Aquél contribuye a mostrar la historicidad y contingencia, y por lo tanto la precariedad de las estructuras sociales vigentes que, por su origen antiguo y su continuada existencia, aparecen naturales, necesarias e inmodificables. Desnuda y revela las ideologías justificatorias del orden existente, de la dominación y de la explotación, del privilegio y la injusticia, de la opresión y la alienación. Fundamenta una recusación vigorosa de la racionalidad dominante en todos sus niveles y manifestaciones. Proporciona un contrapeso cultural-ideológico a partir del cual se puede formular, balancear y oponer diversos recursos. Perfila una apertura hacia lo posible. Permite saber mejor hacia

adónde se quiere ir a partir de la situación actual. Da credibilidad a la posibilidad del cambio radical respecto al orden establecido. Incorporado a la conciencia y a la práctica individuales y colectivas, genera una fermentación que corroe y disuelve las viejas formas caducas pero efectivamente obstaculizantes. Ilumina las trabas y los sufrimientos, que se vuelven insuperables en la medida en que dejan de parecer normales e insuperables. Encarna la razón en la historia viva, a la que imprime una creciente aceleración. Da esperanzas a la libertad y a la creatividad, y valor y energía para luchar y para buscar y encontrar lo inesperado. Desbloquea y moviliza a la sociedad y a sus principales componentes, liberando elementos disponibles para estructures inéditas.

A partir de esta perspectiva es posible replantear la problemática del *papel y las funciones de los científicos y técnicos en la sociedad, en la política*, y en la formulación e implementación de una *estrategia dirigida al desarrollo de sus actividades específicas*.

El desarrollo histórico contemporáneo, primordialmente en los países avanzados (capitalistas y socialistas) pero también en los del Tercer Mundo, parece incrementar la importancia de los científicos y técnicos, a la vez que subordinarlos, desvalorizarlos y marginarlos. Las exigencias del crecimiento y de la supervivencia, de la competencia y del conflicto, tanto en el seno de las sociedades como en el sistema internacional, realzan el significado estratégico de la ciencia y de la técnica. Dentro de la misma dinámica, los científicos y los técnicos son cada vez más reducidos al papel de instrumentos de las clases dominantes y de las *élites* dirigentes, como proveedores de invenciones científicas y de innovaciones técnicas para la dominación, la explotación, la agresión, la opresión, la alienación y la destrucción; y de bienes culturales de consumo monótonos, parcelados, dislocados, ideologizados, disimulada o abiertamente irracionales. La situación de la ciencia, a la que se hizo referencia en varias secciones de este trabajo, determina *por una parte* la tendencia al exceso de oferta de científicos y técnicos respecto a su demanda; a la inseguridad creciente de ocupación, ingreso, *status*,

prestigio y mercado; a la *proletarización y a la frustración profesionales*.

Por la *otra parte*, determina una *crisis de conciencia* sobre la naturaleza de la actitud y de la actividad científicas, sobre su racionalidad misma. Un número considerable de científicos, técnicos e intelectuales en general, pierden la fe ciega en los beneficios de la asociación ciencia-sociedad. Dudan sobre el carácter real y fatalmente progresista de los resultados de la ciencia y de la técnica, y perciben la subordinación instrumental de las mismas a los agentes y usufructuarios de la dominación, la explotación, la opresión, nacionales e internacionales. Constatan que la ciencia no libera a la sociedad ni a sus miembros, no prepara ni realiza las posibilidades de un orden mejor, y que, por el contrario, su falta de sentido, la escalada anárquica de poder instrumentalizado que nadie controla ni dirige, la convierten en una amenaza absoluta. Científicos y técnicos se enfrentan —al nivel de su individualidad, de su grupo y de la vida colectiva—, con una opción ineludible ante el dilema que en la actualidad se presenta cada vez más claramente a escala nacional y planetaria: ciencia al servicio de la monopolización extrema de la riqueza y del poder, de la burocratización y de la tecnocratización llevadas a situaciones inhumanas, para el universo concentracionario, para la coacción y la asfixia, para la destrucción de la libertad humana; o ciencia para la superación del reino de la necesidad y el paso a la creación de posibilidades virtualmente ilimitadas de bienestar, libertad y expansión de la personalidad individual y colectiva.

La interacción entre el proceso de proletarización y frustración y la crisis de conciencia desemboca en un replanteo del papel, los objetivos, las actitudes y los comportamientos de científicos y técnicos, a través de un *doble movimiento*, de una *dinámica interna-externa*.

Por una parte, la ciencia —como la cultura en general— es una actividad social entre otras. No es intrínseca y fatalmente pura y liberadora, ni comprometida, contaminada y nociva. Carece de especificidad ética, y su evaluación moral no tiene sentido ni ejecutividad práctica. Más aún, el retorno a un pasado

precientífico es imposible. No hay escapatoria respecto de las conquistas de la ciencia, de la técnica y de la cultura, ni sustituto deseable para el pensamiento racional. La ciencia forma parte ineludible del destino del hombre contemporáneo, y la política es a la vez el destino de la ciencia. No queda otra alternativa que enfrentar las dificultades y tensiones, los conflictos y peligros engendrados por la ciencia y la política tal como hoy se estructuran y operan. Se debe aprender a servirse mejor de aquéllas, a partir de sus conquistas, de sus coacciones y de sus amenazas, orientando sus fines y seleccionando sus medios para modificar la dirección de sus progresos y el uso de sus resultados, a fin de lograr una sociedad futura que supere las injusticias, los absurdos y los peligros mortales de la sociedad actual.

Desde este punto de vista, no se puede esperar pasivamente el cambio radical de la sociedad para enfrentar y resolver luego los problemas planteados por la ciencia, la técnica y la cultura; ni tampoco exigir a los científicos, técnicos e intelectuales que abandonen su actividad específica para un compromiso militante con otra actividad que se considere más legítima y operativa. La posibilidad más realista y eficaz reside en trabajar por el cambio según lo que se es y en el lugar que se ocupa; en y sobre los ambientes y las tareas de la ciencia, de la técnica y de la cultura; en y para el análisis crítico radical de sus problemas y actores, y para la agudización y resolución superadora de sus conflictos fundamentales.

Al mismo tiempo y en sentido inverso, tampoco se puede modificar y reconstruir la ciencia sobre bases más sanas y creativas, ni inventar una ciencia nueva generadora de progreso y liberación, sin el cambio radical de las sociedades (y del sistema internacional). Para el nuevo tipo de científico, de teórico y de intelectual en emergencia, se trata de pensar, de crear, de vivir y de actuar una ciencia, una técnica y una cultura diferentes, no ya como meros productores y ejecutantes instrumentalizados y heterónomos, sino como actores autónomos y protagonistas sociopolíticos que superen el saber especializado, subordinado y funcional. La especificidad y la autonomía que la

ciencia y la cultura y sus actores pueden y deben reivindicar legítimamente no equivalen a neutralidad, a inmunidad ni a privilegio en la sociedad y en la historia. Suponen y exigen la interrogación sobre la significación y las implicaciones sociopolíticas de las propias actividades; la toma de posición en los asuntos del mundo; la participación responsable en el saber y en el hacer de la ciencia, de la técnica y de la cultura, por y para sí mismos, y por y para la humanidad. Suponen y exigen al mismo tiempo la apertura de la comprensión del papel y de las posibilidades sociales de la ciencia y de la cultura a los no especialistas, para informarlos, influirlos, liberarlos y capacitarlos. No puede haber ciencia, técnica ni cultura nuevas, sin la aprobación y la creación colectivas de conocimientos y de instrumentos. La ciencia *para* el pueblo debe ser también ciencia *por* el pueblo. Ello requiere y determina una modificación profunda y total de la forma, de los contenidos y de los procesos de la ciencia, de la técnica y de la cultura.

A partir del marco y sobre la base que se ha esbozado, es posible la evaluación crítica de la situación en que la ciencia y la técnica se encuentran en un país, región o sistema, y de las políticas aplicadas a su respecto; así como la formulación de estrategias alternativas. Todo ello presupone la determinación de elementos como los siguientes:

1. El sistema de valores que se adopta, como base y criterio para los exámenes críticos; para la toma de decisiones frente al espectro de alternativas; para la fijación de prioridades y metas; para el rechazo del modelo vigente hasta un momento dado, y para la creación de otro modelo que se considere más deseable.

2. La elaboración y difusión de una ideología capaz de proporcionar el encuadre, los criterios orientadores, el estímulo a la movilización sociopolítica de los grupos dinámicos y renovadores y de las mayorías nacionales, el sacudimiento y transformación de los partidos políticos y de las instituciones.

3. Los intereses y las fuerzas, los agentes y los beneficiarios, actuales y potenciales, del desarrollo que se busca; su gravitación relativa; sus posibilidades y modos de agregación y articu-

lación, de alianza y de liderazgo; los enemigos, y los modos de neutralizarlos y anularlos.

4. Los objetivos, condiciones, métodos e instrumentos del desarrollo. El escalonamiento en etapas. Las exigencias, los requisitos y las consecuencias. Los cambios sociales concomitantes y resultantes. Los tipos de economía, de sociedad, de régimen político, de estructura institucional, de cultura, de ubicación en el sistema internacional, que se buscan y se prevén como resultado del proceso.

5. La inserción y el papel de la ciencia y de los científicos en el esquema planteado.

Este trabajo intenta, como se dijo, fundamentar y diseñar un marco teórico y un esquema analítico que puedan ser aplicados al estudio de la situación en que se encuentren la ciencia y la técnica en un país y momento determinados, y de las políticas aplicables a su respecto. Una tarea de esta índole puede ser abordada en primera aproximación, pero no agotada, por un solo investigador o por un grupo reducido. Requiere un prolongado e intenso trabajo interdisciplinario (o transdisciplinario), a cargo de un conjunto numeroso de científicos sociales y naturales de diversas formaciones y especialidades. Su importancia dista de reducirse al ámbito puramente teórico. La cuestión está, por el contrario, grávida de implicaciones socioeconómicas, culturales y políticas de gran trascendencia, y permite combinar la relevancia científica con la apertura de posibilidades pragmáticas. Constituye un desafío ineludible para la capacidad, la imaginación y el coraje de los científicos sociales de la región. Nada justifica que este desafío deje de ser enfrentado de manera decidida y exitosa.

Índice

| | |
|--|-----|
| Palabras preliminares | 5 |
| I. El enfoque adoptado | 9 |
| II. El sistema internacional | 33 |
| III. De la dinámica externa a la dinámica interna | 62 |
| IV. El sistema social nacional: el subsistema científico y tecnológico | 68 |
| V. El sistema social nacional: el subsistema económico | 75 |
| VI. El sistema social nacional: el subsistema social | 98 |
| VII. El sistema social nacional: el subsistema cultural-ideológico | 119 |
| VIII. El subsistema político | 143 |
| IX. La política científica | 198 |
| X. De la evaluación crítica a la perspectiva estratégica | 212 |

La edición estuvo al cuidado
de *Luis Manuel Layna*

Portada: diseño de *Sergio Fernández Bravo*

BOLEA DE MÉXICO, S. A.
Calle 3, núm. 9-A
Fraccionamiento Alce Blanco
Naucalpan de Juárez, Méx.
4-VIII-1975

Edición de 10 mil ejemplares



Los documentos que integran la Biblioteca PLACTED fueron reunidos por la [Cátedra Libre Ciencia, Política y Sociedad \(CPS\)](#). [Contribuciones a un Pensamiento Latinoamericano](#), que depende de la Universidad Nacional de La Plata. Algunos ya se encontraban disponibles en la web y otros fueron adquiridos y digitalizados especialmente para ser incluidos aquí.

Mediante esta iniciativa ofrecemos al público de forma abierta y gratuita obras representativas de autores/as del **Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología, Desarrollo y Dependencia (PLACTED)** con la intención de que sean utilizadas tanto en la investigación histórica, como en el análisis teórico-metodológico y en los debates sobre políticas científicas y tecnológicas. Creemos fundamental la recuperación no solo de la dimensión conceptual de estos/as autores/as, sino también su posicionamiento ético-político y su compromiso con proyectos que hicieran posible utilizar las capacidades CyT en la resolución de las necesidades y problemas de nuestros países.

PLACTED abarca la obra de autores/as que abordaron las relaciones entre ciencia, tecnología, desarrollo y dependencia en América Latina entre las décadas de 1960 y 1980. La Biblioteca PLACTED por lo tanto busca particularmente poner a disposición la bibliografía de este período fundacional para los estudios sobre CyT en nuestra región, y también recoge la obra posterior de algunos de los exponentes más destacados del PLACTED, así como investigaciones contemporáneas sobre esta corriente de ideas, sobre alguno/a de sus integrantes o que utilizan explícitamente instrumentos analíticos elaborados por estos.

Derechos y permisos

En la Cátedra CPS creemos fervientemente en la necesidad de liberar la comunicación científica de las barreras que se le han impuesto en las últimas décadas producto del avance de diferentes formas de privatización del conocimiento.

Frente a la imposibilidad de consultar personalmente a cada uno/a de los/as autores/as, sus herederos/as o los/as editores/as de las obras aquí compartidas, pero con el convencimiento de que esta iniciativa abierta y sin fines de lucro sería del agrado de los/as pensadores/as del PLACTED, ***requerimos hacer un uso justo y respetuoso de las obras, reconociendo y citando adecuadamente los textos cada vez que se utilicen, así como no realizar obras derivadas a partir de ellos y evitar su comercialización.***

A fin de ampliar su alcance y difusión, la Biblioteca PLACTED se suma en 2021 al repositorio ESOCITE, con quien compartimos el objetivo de "recopilar y garantizar el acceso abierto a la producción académica iberoamericana en el campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología".

Ante cualquier consulta en relación con los textos aportados, por favor contactar a la cátedra CPS por mail: catedra.cienciaypolitica@presi.unlp.edu.ar