

### 3. POLÍTICA CIENTÍFICA Y CIENCIA POLÍTICA

I. <i>Observaciones introductorias</i> . . . . .	92
II. <i>El enfoque global</i> . . . . .	97
III. <i>Elementos para un esquema analítico: aspectos y niveles, variables, relaciones</i> . . . . .	99
1. El sistema internacional . . . . .	100
2. El sistema social nacional . . . . .	100
2.1. Estructuras económicas . . . . .	101
2.2. Estructuras sociales . . . . .	101
2.2.1. Nivel general . . . . .	101
2.2.2. El científico como grupo social . . . . .	102
2.3. Estructuras culturales e ideológicas . . . . .	104
2.3.1. Impacto de las estructuras culturales e ideológicas . . . . .	104
2.3.2. Elementos culturales e ideológicos en los grupos científicos . . . . .	105
2.3.3. Acción de la ciencia sobre la cultura y las ideologías . . . . .	107
IV. <i>Estructuras políticas y política científica</i> . . . . .	108
V. <i>El ambiente político general</i> . . . . .	113
VI. <i>Elementos constitutivos y configurativos</i> . . . . .	116
1. Ideologías de la política científica . . . . .	117
2. Organizaciones de investigación científica . . . . .	118
3. Órganos centrales de política científica . . . . .	119
4. La política científica como sistema de información y comunicación . . . . .	119
VII. <i>El contenido de la política científica</i> . . . . .	122
1. Formación . . . . .	122
2. Ordenamiento . . . . .	123
3. Financiamiento . . . . .	123
4. Cooperación internacional . . . . .	124
VIII. <i>Fuentes</i> . . . . .	124
IX. <i>De la evaluación crítica a la afirmación estratégica</i> . . . . .	125

### 3. POLÍTICA CIENTÍFICA Y CIENCIA POLÍTICA

Este trabajo se propone examinar el aporte que la ciencia política podría efectuar al análisis de las políticas de desarrollo científico y técnico de América Latina, tal como se han dado hasta el presente, y a la formulación de estrategias tendientes a imprimir nuevas orientaciones y ritmos a ese desarrollo y a un proceso de cambios generales y profundos. Se supone que dicho aporte puede efectuarse en dos etapas. En la primera se cumpliría un esfuerzo de exploración y relevamiento del campo, de elaboración de un esquema analítico, de ubicación y análisis de la información existente. En una segunda etapa, se trataría de diseñar y realizar investigaciones empíricas sobre casos nacionales concretos, a nivel global y sectorial, y estudios comparativos entre dos o más de aquéllos, así como de determinar los requisitos y componentes indispensables para nuevas políticas científicas.<sup>1</sup>

#### I. OBSERVACIONES INTRODUCTORIAS

La evaluación de la ciencia y la técnica, y de las políticas a ellas referidas —su situación, estructura y dinámica, su papel actual y sus posibilidades futuras—, parece estar despertando un creciente interés en la vida académica, profesional, económica y política, y hasta en la opinión pública de los países latinoamericanos. Este interés se explica por la revolución científica y técnica del siglo xx y, sobre todo, de las últimas décadas; por 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 estraté-

<sup>1</sup> Para un desarrollo ampliado ulterior de este capítulo, ver M. Kaplan, *La Ciencia en la Sociedad y la Política*, SEP-SETENTA, México, 1975; 2a. edición 1979.

gicos. El carácter exponencial del avance se expresa en hechos significativos. La mayor parte de los grandes científicos de toda la historia están vivos. Se han efectuado más progresos científicos en las tres o cuatro últimas décadas que en toda la historia anterior. Se ha gastado en la ciencia, desde 1939, el triple del dinero y del esfuerzo correspondiente a toda la milenaria trayectoria precedente. La ciencia se duplica cada doce años aproximadamente. El desarrollo acelerado y la convergencia general de todas las ciencias y técnicas en el siglo xx, 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 política, la cultura, la organización y el comportamiento del sistema internacional.<sup>2</sup>

La disponibilidad de ciencia y técnica en cantidad y calidad adecuadas, la aptitud para su desarrollo autónomo, se vuelven necesidad ineludible para la supervivencia y para las posibilidades de progreso de cualquier país. Esta circunstancia adquiere especial relevancia para los países del llamado "Tercer Mundo". La ciencia y la técnica son cada vez más mundiales por los problemas que asumen, y por la escala de difusión de los descubrimientos, invenciones e innovaciones. Su distribución entre regiones y países dista, sin embargo, de ser uniforme; se torna enormemente desigual en términos de focos de emergencia y producción, de itinerarios de propagación, de productividad y uso de los resultados. El proceso se caracteriza por una tendencia a la concentración del avance científico y técnico en Estados Unidos y en la Unión Soviética, en desmedro del resto de sus respectivos bloques, y por la creciente postergación de los países semidesarrollados y en vías de desarrollo. La *brecha tecnológica* se convierte en factor fundamental de diferenciación entre países de desarrollo primario y secundario; contribuye a concentrar el poder en la cumbre, dentro de cada país y en el sistema internacional; refuerza la división del mundo en conjuntos de naciones-focos, polos o primarias, y naciones periféricas, satélites, secundarias, dando origen a un sistema de interdependencia en la desigualdad de las estructuras científicas y técnicas.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Para diversas apreciaciones sobre la revolución científica, cf. Maurice Goldsmith y Alan Mackay, eds., *The science of science, Harmondsworth, Middlesex*, Penguin Books, 1966; Jacques Ellul, *The technological society*, Nueva York, Vintage Books, 1964; Ritchie Calder, *Man and the cosmos. The nature of science today*, Nueva York y Toronto, A Mentor Book, 1968; R. J. Forbes, *The conquest of Nature*, Nueva York y Toronto, A Mentor Book, 1968; Nigel Calder ed., *The world in 1984*, Baltimore, Maryland, Penguin Books 1965, vols. I-II.

<sup>3</sup> Sobre la brecha tecnológica, cf. Richard N. Adams, "La brecha tecnológica. Algunas de sus consecuencias en el desarrollo de América Latina", *Foro Internacional*, México, El Colegio de México, vol. 10, No. 1, julio-septiembre de 1969.

En América Latina, la discusión de esta problemática presenta algunas características que dificultan el planteo correcto del problema, su adecuada dilucidación, la concreción de los resultados del debate y del análisis en estrategias operativas. La cuestión ha surgido de modo relativamente tardío, y se discute en un clima de considerable confusión. Varias posiciones opuestas o poco conciliable, expresión de enfoques parciales y distorsionantes, parecen haber ido emergiendo en la praxis colectiva de los conjuntos, los grupos y los individuos.

Una *primera posición*, reflejo de una actitud conservadora y colonialista, niega importancia a la cuestión. No admite la necesidad ni la posibilidad de que los países latinoamericanos cuenten con una ciencia y una técnica autónomas en su generación y en su crecimiento sostenido. Confía en que la creciente incorporación de los países latinoamericanos al sistema hegemónico de los países capitalistas avanzados, y sobre todo de Estados Unidos, o la alianza con el bloque socialista, aportará a los primeros lo que éstos no serían capaces de crear y usar por sí mismos. Esta posición ha sido objeto de acertadas críticas, a las que me remito, por exceder su análisis los propósitos de este trabajo.<sup>4</sup>

Una *segunda posición* corriente, impregnada de determinismo, considera a la ciencia y a la técnica como fundamentalmente autónomas. Las visualiza como autodeterminadas por su dinámica interna, constituidas en variables independientes con aptitud para generarse y expandirse por sí mismas, sin reconocer las relaciones y acciones recíprocas con la sociedad global; con 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 socioeconómicos, sociales, políticos y culturales de la ciencia y de la técnica resultan así indignos de investigación. El análisis de aquéllas se reduce a un catálogo enumerativo de éxitos y conquistas —en términos de teorías, métodos, descubrimientos, invenciones e 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 por qué el progreso de la ciencia no es mera repetición y acumulación por variaciones. Se pierde el carácter socio-histórico esencial de la ciencia y de la técnica, su progresividad, su

<sup>4</sup> Cf. P. M. S. Blackett, *The scientist and underdeveloped countries*, s. d. y C. F. Powell, "Priorities in science and technology for developing countries", en M. Goldsmith y A. Mackay, eds., *op. cit.*; Amílcar Herrera, "La ciencia en el desarrollo de América Latina", *Estudios Internacionales*, Santiago de Chile, Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile, año 2, No 1, abril-junio de 1968.

aptitud generadora de novedad, la irreversibilidad e irrepeticibilidad de sus avances.

Una *tercera posición*, 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, dada 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 *última posición*, simétricamente opuesta a la segunda, aunque como ella determinista en sentido inverso, y divergente de la tercera, afirma el predominio prácticamente absoluto de las fuerzas y procesos de tipo socioeconómico sobre los cambios científicos y técnicos, que serían así meros reflejos, productos, epifenómenos de las primeras.

La confusión no es casual ni imputable meramente a las deficiencias de los grupos implicados, sus miembros, representantes y voceros. Ella refleja, por una parte, las condiciones históricas específicas en la formación y desarrollo de los países latinoamericanos; y, por la otra, dificultades científicas y metodológicas aún no superadas en el análisis de los distintos aspectos y niveles de las estructuras, sistemas y procesos sociales, y de las correlaciones e interacciones entre unas y otros. Las disciplinas, o ramas de disciplinas sociales, que se ocupan de la ciencia y la técnica son todavía demasiado nuevas, conjeturales, carentes de una masa adecuada de investigaciones teóricas y empíricas originales. No se ha llegado aún a un análisis suficientemente riguroso y concreto de todos los factores y movimientos que afectan la génesis, evolución, estructura y comportamiento de la ciencia y de la técnica.

La necesidad de llenar este peculiar *rezago cultural* de las ciencias sociales ha comenzado a ser reconocida y enfrentada en las últimas décadas, tanto por especialistas de las ciencias físico-naturales como por otros de las ciencias sociales (historia, economía, sociología, antropología, ciencia política). Ello se ha manifestado en la gradual emergencia de un cuerpo de conocimientos científicos sobre la ciencia, su naturaleza, organización y funcionamiento. Las distintas disciplinas implicadas en esta tarea exhiben grados variables de evolución, de autonomía de su objeto de estudio, de técnicas especiales, de coherencia entre sus partes, de caracteres propios; y comienzan a producir retroacciones sobre las disciplinas madres.<sup>5</sup> Generadas por piezas, aquellas ramas especializadas

<sup>5</sup> Sobre historia de la ciencia, cf. S. Lilley, *Men, machines and history*, Cobbett Press, 1948; Herbert Butterfield, *The origins of modern science, 1300-1800*, Macmillan, 1950; John D. Bernal, *Historia social de la ciencia*, Barcelona Peninsula, 2 vols., 1967; Guy S. Métraux y François Crouzet, eds., *The evolution of science*.

convergen luego en algunos intentos interdisciplinarios, y comienzan a integrarse en un conjunto mayor que la suma de las partes, la *ciencia de la ciencia*, concebida como el esfuerzo sistemático para lograr un conocimiento científico sobre la ciencia y la técnica, en sí mismas y en sus comportamientos, relaciones e interacciones con los restantes subconjuntos que integran la totalidad social.<sup>6</sup>

La ciencia política, particularmente, ha revelado estar atrasada con respecto al tratamiento de esta problemática. Tal como lo reconoce uno de sus practicantes interesado en el campo, Ward Morehouse, no puede considerarse que “la ciencia política de la ciencia y de la tecnología” esté hoy en condiciones de

dar respuesta a todos los interrogantes de las complejas interacciones de la ciencia, la tecnología y la sociedad. Como practicante tenaz de lo que algunos consideran una “casi-ciencia”, renunció a toda pretensión acerca de la paternidad de la ciencia política entre las ciencias sociales. Otras disciplinas pueden resultar adecuadas para parafrasear el dicho ingenioso de George Orwell sobre la igualdad, en *Animal farm*: “Todos los animales son iguales, pero algunos de ellos son más iguales que otros”. La ciencia política, en cambio, no cabe dentro de la categoría de las más iguales.<sup>7</sup>

La constatación del atraso acumulado y del déficit actual no autoriza a los científicos políticos de América Latina a abdicar de todo intento

*Readings from the history of mankind*, Nueva York, Toronto y Londres, A. Mentor Book, 1963; Thomas S. Kuhn, *The structure of scientific revolutions*, Chicago y Londres, University of Chicago Press, 1962. Sobre sociología de la ciencia, cf. Bernard Barber y Walter Hirsch, *The sociology of science*, Nueva York, The Free Press, 1962; Bernard Barber, “The sociology of science”, en Robert K. Merton, Leonard Broom y Leonard S. Cottrell (h.), eds., *Sociology today. Problems and prospects*, Nueva York y Evanston, Harper Torchbooks, 1959; Gerard Degré, *Science as a social institution*, Nueva York, Random House, 1965; Francis R. Allen, Hornell Hart, Delbert C. Miller, William F. Ogburn y Meyer F. Nimkoff, eds., *Technology and social change*, Nueva York, Appleton-Century-Crofts 1957; Joseph Ben-David, “Introduction”, *International Social Science Journal*, UNESCO, vol. 22, No. 1, 1970. Sobre economía de la ciencia, cf. François Perroux, *Recherche et activité économique*, París, Armand Colin, 1969; Yves Barel, “La rationalité de la politique scientifique”, trabajo presentado a la Conferencia de Marinaské Lazne, Grenoble, abril de 1968 (mimeogr.); “Science and the economy”, en Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), *Problems of science policy*, París, 1968.

<sup>6</sup> Sobre la ciencia de la ciencia, cf. M. Goldsmith y A. Mackay, *op. cit.*; Stevan Dedijer, “The science of science: a programme and a plea”, *Minerva*, vol. 4, No. 4, 1966.

<sup>7</sup> Ward Morehouse, “El rey filósofo. La influencia del ambiente político sobre la ciencia y la tecnología en los países en desarrollo”, *Foro Internacional*, vol. 9, No. 4, abril-junio de 1969.

de intervenir en este campo. Las circunstancias mencionadas, y la indiscutible relevancia de la esfera política en los problemas de la ciencia y de la técnica, constituyen estímulos combinados para asumir tal tarea. En lo que sigue se trata de determinar los niveles y aspectos de un sistema social como el de los países latinoamericanos que un científico político debería tomar en cuenta para el análisis de la política científica existente hasta hoy en cualquiera de ellos, y para la formulación de un nuevo tipo de política científica, que debería integrarse en una auténtica estrategia de desarrollo económico, cambio social, democratización política y atenuación o liberación de la dependencia externa.

## II. EL ENFOQUE GLOBAL

El punto de partida del esquema analítico que se pretende elaborar visualiza todo sistema social como una unidad compleja, un conjunto de aspectos, niveles o instancias, cada uno con estructuras propias y eficacia específica, a la vez que constituyendo una matriz unitaria de acuerdo al tipo particular de articulación de los distintos aspectos y de predominio de ellos. La existencia, especificidad y eficacia de cada uno de los niveles depende de su ubicación y de su función, de los otros niveles y de sus modos de articulación con ellos y con la unidad del conjunto.

Ciencia y 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. Son parte de un mundo social real, en permanente cambio. Se configuran como actividades e instituciones sociales, con raíces y consecuencias sociales, ligadas a las demás actividades e instituciones, ancladas en ellas y en continua interacción con las mismas. Una constelación de factores, fuerzas, agentes, sujetos, relaciones, estructuras, procesos de tipo económico, político y cultural, presentes y operantes en un sistema o 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 estos se hace; la receptividad y la difusividad; los efectos mayores sobre los otros niveles, aspectos, 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 relativamente exógeno, sino que también afectan de ma-

nera directa y considerable su constitución interna y sus actividades mismas.

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

La determinación y el condicionamiento de la ciencia y de la técnica por la sociedad global, por sus principales subconjuntos, grupos e instituciones, aunque efectivas y primordiales, no son sin embargo absolutas. La relación que se establece entre ambos órdenes no es de causalidad lineal y mecánica, automática ni unívoca. Sería preferible quizá hablar de relaciones de paralelismo y correspondencia, de ubicación en la misma "longitud de onda sociohistórica". En todo caso, los fenómenos que tienen lugar en los niveles científicos y técnicos no son referibles de modo simplista a los aspectos correspondientes a los desarrollos económicos, sociales y políticos, ni pueden ser considerados como meros ecos de estos. Tampoco suele existir una armonización automática entre los distintos términos de las relaciones existentes.

Ciencia y tecnología son, a la vez, partes e indicadores del grado de desarrollo de las fuerzas productivas, de la economía, del sistema de relaciones sociales, de la cultura, de las estructuras políticas e institucionales y de la formación global. Al mismo tiempo, constituyen un nivel con especificidad, autonomía relativa, eficacia propia, capacidad de retroacción sobre sí mismas y sobre los aspectos, niveles o instancias que actúan como determinantes y condicionantes ubicados fuera de su esfera. Pueden actuar sobre estos últimos como factores de estructuración, movimiento, desestructuración y cambio. Nacidas la ciencia y la técnica dentro del marco de condiciones relativamente externas a ellas, una vez que logran cierta madurez y dinamismo, y se establecen como medio de generar y garantizar beneficios, poderes y progresos, pueden adquirir contenidos y potencialidades que trascienden los motivos y medios que contribuyeron a desarrollarlas, introducirse en todas las esferas del pensamiento y de la práctica, operando como factor influyente y a menudo decisivo de la vida socioeconómica, política y cultural. En tales condiciones, la ciencia y la técnica suscitan cambios en las fuerzas productivas, el volumen del excedente económico, las bases materiales de la

### III. ELEMENTOS PARA UN ESQUEMA ANALÍTICO

99

sociedad, las relaciones sociales, las estructuras y procesos de tipo político y cultural; en suma, en todas las formas de organización, funcionamiento y conciencia de una sociedad. Estos cambios, a su vez, pueden estimular por 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 en sí mismas, y refuerzan su propio reconocimiento, su status y prestigio, sus posibilidades operativas.

Así, entre los niveles de la ciencia y de 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 nivel influyen en los otros, en grados y con ritmos variables, y también en los desarrollos sociohistóricos más amplios.

Este enfoque aporta las premisas y orientaciones más generales que han guiado la elaboración del esquema analítico que paso a considerar, y que se refiere, sobre todo, al problema específico de las políticas científicas.

### III. ELEMENTOS PARA UN ESQUEMA ANALÍTICO: ASPECTOS Y NIVELES, VARIABLES, RELACIONES <sup>8</sup>

El análisis de la política científica parte de la suposición de que esta constituye uno de los subconjuntos o subsistemas integrantes de la totalidad considerada (país, región, mundo). Cada subconjunto o subsistema aparece organizado, con estructuras estables y procesos activos, relativamente abierto, en perpetuo intercambio con el exterior; es decir, con el sistema global, considerado como medio circundante general, y con los demás subconjuntos o subsistemas. Estos son: 1) El sistema internacional. 2) El sistema social nacional. 3) El sistema de la ciencia nacional. 4) El sistema de la política científica. Cada uno de ellos incluye, como aspectos o niveles específicos, estructuras y actividades de tipo: a) económico; b) social; c) cultural e ideológico; d) político; e) institucional; f) militar; g) científico-técnico.

La división en subsistemas y en aspectos o niveles se adopta, por supuesto, para fines analíticos, sin perder de vista la conexión de todos

<sup>8</sup> Elementos para la formulación de un esquema analítico pueden ser encontrados en Stevan Dedijer, "Politique de la science, genèse et évolution", en *Economies et Sociétés, Cahiers de ISEA*, Ginebra, Librairie Droz, vol. 3, No. 4, abril de 1969; W. Morehouse, *op. cit.*; Jorge Sábato y Natalio Botana, "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina", *Revista de la Integración*, BID-INTAL, No. 3, Noviembre de 1968.

ellos entre sí y con la totalidad real, ni las ramificaciones mutuas, en virtud de las cuales las estructuras y actividades que por una parte aparecen autónomas y como fines en sí mismas, por la otra inciden u operan en el interior de las demás, como componentes y medios de ellas.

El esquema adoptado supone, asimismo, que las fuerzas estructuras y procesos correspondientes a los sistemas internacional, social nacional y de la ciencia nacional constituyen insumos que concurren a la formación del producto representado por el sistema de la política científica. El sistema de la ciencia nacional no es objeto de tratamiento separado en este trabajo, aunque se haga reiterada referencia a él al considerar los otros sistemas. Finalmente, ciencia pura-ciencia aplicada-tecnología-técnicas-actividades de desarrollo constituyen un continuo en que aquellas interactúan de modo multívoco y tienden cada vez más a constituirse y funcionar como subsistema único dentro del sistema de la sociedad global. Por ello, en adelante 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 designar la ciencia y la técnica, la investigación y desarrollo, las disciplinas físico-naturales y sociales.

### 1. *El sistema internacional*

Los niveles y aspectos del sistema internacional que gravitan en el funcionamiento de la política científica en un país latinoamericano son, esencialmente, los siguientes:

1.1. Estructura y dinámica de la economía y de la política mundiales.

1.2. Focos o polos de formación e incremento de la información científica y técnica, itinerarios de propagación, mecanismos de incorporación y formas de incidencia en el sistema social nacional y en la ciencia nacional.

1.3. La relación de dependencia: a) comercio exterior; b) inversiones extranjeras y otras formas de financiamiento; c) asistencia técnica; d) subordinación cultural e ideológica; e) sometimiento político y diplomático; f) integración militar.

1.4. Formas y mecanismos de cooperación internacional y regional.

### 2. *El sistema social nacional*

Dentro del sistema social nacional se presta atención sobre todo al papel de las estructuras económicas, sociales, culturales e ideológicas, político-institucionales.

## 2.1. Estructuras económicas<sup>9</sup>

a. Grado de desarrollo previo de las fuerzas productivas (condiciones emergentes del territorio, la población, la división del trabajo social, el nivel técnico heredado).

b. El sistema de producción e intercambio.

c. Medios y modos específicos de asignar recursos, y de producir, distribuir, apropiar y usar bienes, servicios e ingresos, para la satisfacción de necesidades materiales y culturales de la sociedad, subconjuntos y grupos.

d. División por sectores, ramas y regiones.

e. Grado de diversificación estructural, móviles fundamentales y predisposición dinámica del sistema económico (en convergencia e interacción con las estructuras sociales).

f. Producción, intercambio, consumo, inversión, ciencia, como integrantes de una red de varios polos, en acciones y reacciones complejas, entre los cuales circulan flujos de bienes y servicios, de ingresos, de información y de poderes.

g. Acción de la ciencia sobre el crecimiento económico y, eventualmente, sobre el desarrollo.

## 2.2. Estructuras sociales<sup>10</sup>

El cuadro de fuerzas, relaciones y condiciones sociales incide sobre la ciencia y sobre la política científica en dos niveles: uno general, y otro correspondiente a los científicos como grupo.

### 2.2.1. Nivel general

El nivel general está constituido por los siguientes aspectos relevantes:

a. Red de relaciones jerarquizadas de clases y grupos, de estratificación y movilidad sociales, y de procesos de creación y modificación de aquéllas.

b. Control de propiedad, recursos, ingresos, poder de decisión.

<sup>9</sup> Cf. las obras citadas en la nota 5 sobre economía de la ciencia; OECD, *Politique scientifique et développement*, París, 25 de noviembre de 1968 (mimeogr.); B. R. Williams, "Research and economic growth. What should we expect", *Minerva*, vol. 3, No. 4, 1964; Herbert M. Phillips, "Notes d'introduction: science, technologie et développement économique", *Revue Internationale des Sciences Sociales*, UNESCO, vol. 18, No. 3, 1966.

<sup>10</sup> Cf. las obras citadas en la nota 5 sobre sociología de la ciencia.

c. División y organización del trabajo social, de las funciones y de los roles.

d. Intereses, valores, actitudes, tendencias y comportamientos de las clases y de los grupos.

e. Grado y condiciones de escasez, desigualdad y compulsión; formas de explotación y dominación; dinámica del conflicto, de la lucha y del cambio sociales.

f. Ejercicio de la hegemonía y de la dominación, o aspiración a ellas, por clases ascendentes, dinámicas, productivas y transformadoras; o por clases instaladas largo tiempo en el poder y en la dominación y explotación del resto de la sociedad; en relación con el sistema de alianzas y conflictos que unas u otras establecen con otras clases y grupos.

g. Grado de diversificación estructural, móviles fundamentales y predisposición dinámica de las estructuras sociales (en interrelación con las estructuras económicas); especialmente en términos de demandas, oportunidades, recursos; ocupaciones, experiencias, incentivos y desincentivos; y de tipos humanos con influencia social significativa.

### 2.2.2. *El científico como grupo social*<sup>11</sup>

La ciencia no es practicada ni difundida por la sociedad en su conjunto, ni por clases y grupos como un todo, sino por individuos y equipos especializados de modo exclusivo y profesionalizado en funciones y tareas científicas, en entes y lugares determinados, dentro del marco de normas e instituciones que definen sus funciones, actividades, posibilidades y status. Los científicos están englobados así en un doble sistema de relaciones: a) externas, con referencia a las estructuras sociales e instituciones más amplias que configuran su situación global; b) internas, entre los miembros del o de los grupos y con referencia intrínseca a la actividad específica. Son personas sociales, miembros de una gran variedad de

<sup>11</sup> *Ibid.*, y también: J. Ben-David, "The growth of the professions and the class system", en Reinhard Bendix y Seymour Martin Lipset, eds., *Class, status and power. Social stratification in comparative perspective*, Nueva York, The Free Press, 2a. ed., 1966; J. Ben-David, "The scientific role: the conditions of its establishment in Europe", *Minerva*, vol. 55, No. 1, 1963; A. Rahman, "Scientists in India: the impact of economic policies and support in historical and social perspective", *International Social Science Journal*, vol. 22, No. 1, 1970; Salam, "The isolation of the scientist in developing countries", *Minerva*, vol. 4, No. 4, 1966; Ladislav Tondl, "Conflict situations in scientific communities", *International Social Science Journal*, vol. 22, No. 1, 1970; *Report of the United Nations Interregional Seminar on Employment, Development and Role of Scientist and Technical Personnel in the Public Service of Developing Countries*, Tashkent, Unión Soviética, 1-14 de octubre de 1969 (mimeogr.).

grupos (familiares, profesionales, de clase, nacionales, ideológicos, políticos), expresión, punto de confluencia y nexo de vinculaciones complejas. Responden a problemas surgidos de las múltiples demandas de la sociedad global, de las clases y de los grupos que integran o con los cuales se conectan, según prioridades cuya jerarquía relativa varía en el espacio y en el tiempo. La incidencia de estas influencias y controles (incluso los de la propia comunidad científica) se manifiesta sobre todo en los siguientes niveles y aspectos:

a. Emergencia y persistencia, nivel cuantitativo y cualitativo de los científicos como grupo social.

b. Reclutamiento, formación básica, capacitación.

c. Preferencias, discriminaciones, tests, barreras (de clase, políticas, étnicas, de edad, apariencia, personalidad, sexo).

d. Calificación: niveles y tipos de habilidad requeridos para el desempeño de roles científicos que cambian con el avance de la ciencia y con la modificación de las demandas sociales.

e. Valores, normas y principios, que se manifiestan en la importancia asignada a los problemas y en los criterios de selección de los mismos como objeto de actividades, en los juicios que inciden sobre la objetividad y exactitud del trabajo y en las pautas de rigor científico.

f. Motivaciones reales y aparentes de la actividad.

g. Actitudes y comportamientos generales y específicos.

h. Tipos predominantes, según origen social, rol, modo de actuación (persona ociosa, profesional de dedicación exclusiva, explorador, teórico, tecnólogo).

i. Organización.

j. Medidas de subsistencia personal y de trabajo (sedes, equipos, materiales).

k. Teorías, métodos y técnicas; tendencias y escuelas.

l. Tipos de producción y uso de los resultados.

m. Mecanismos de información y comunicación.

n. Evaluación de conductas, tareas y resultados, por los pares y por los grupos sociales con quienes los científicos se asocian o de quienes dependen (gobierno, empresas, universidades, fundaciones, opinión pública).

o. Otorgamiento o no de status, según que se satisfagan o no los requerimientos provenientes de los grupos sociales con influencia decisiva que convergen y se focalizan en los individuos y grupos científicos (derechos, privilegios, obligaciones, prestigio, inmunidades, autoridad).

p. Grado de autonomía relativa, de eficacia propia y de capacidad de retroacción de los grupos científicos sobre la sociedad global y sobre sus componentes fundamentales.

### 2.3. Estructuras culturales e ideológicas <sup>12</sup>

En esta esfera aparecen tres niveles interconectados: el impacto de las estructuras culturales e ideológicas sobre la ciencia y sobre la política científica; los elementos culturales e ideológicos específicos de los grupos científicos; la retroacción de la ciencia y de la política científica sobre la cultura y las ideologías.

#### 2.3.1. Impacto de las estructuras culturales e ideológicas

Las teorías y los métodos, los descubrimientos, invenciones e innovaciones no son mero resultado de actividades lógicas y empíricas intrínsecamente consideradas. Reflejan la atmósfera intelectual y emocional, no científica, de un lugar y de una época. Los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad son interpretados también en términos sociales, culturales, ideológicos y políticos. Los factores y elementos relevantes que pueden actuar como frenos o estímulos del desarrollo científico, y que se relacionan con las estructuras económicas y sociales ya consideradas, son sobre todo los siguientes:

a. Persistencia y predominio de creencias y actitudes mágicas; de dogmas y tabúes religiosos; de prejuicios sociales contra ocupaciones y actitudes de búsqueda, innovación, crítica y cuestionamiento.

Tradicionalismo generalizado; exaltación y defensa del orden; estabilidad valorizada sobre el cambio y el progreso; actitud contemplativa; alto grado de inmovilidad mental.

b. En sentido inverso a a, apertura y ensanchamiento de marcos y horizontes geográficos, sociales y culturales, y emergencia de un clima de fermentación sociopolítica y cultural en el que se valoriza el cambio, la crítica, la invención y la innovación.

Aparición y vigencia de los valores culturales de la ciencia moderna (racionalismo; inmanentismo, naturalismo, secularización; empirismo; supremacía de la lógica y de la experimentación; pragmatismo; ascetismo mundano; escepticismo hacia la tradición y la autoridad; optimismo; reivindicación de la libertad crítica y creadora).

<sup>12</sup> Cf. B. Barber y W. Hirsch, *op. cit.*; G. Degré, *op. cit.*; J. B. Bernal, *op. cit.*; Joseph Schumpeter, "Science and ideology", *American Economic Review*, marzo de 1949, págs. 345-59; Hans Speier, "The social determination of ideas", en *Social order and the risks of war: papers in political sociology*, Nueva York, George W. Stewart Publishers, 1952; Irving Louis Horowitz, ed., *The new sociology. Essays in social science and social theory in honor of Wright Mills*, Nueva York, Oxford University Press, 1965.

Diversificación de cuestiones, disciplinas y orientaciones, y multiplicación de interacciones entre ellas y los grupos interesados en las mismas.

c. Existencia o no de grupos significativos interesados en las acumulación de conocimientos y técnicas sobre el mundo natural y humano, en su aplicación a la práctica social en todos sus niveles; peso específico e influencia real de los grupos de orientación divergente y antagonista.

Modo y grado de distribución y equilibrio de los poderes socioeconómicos, culturales y políticos.

d. Posibilidades de competencia entre orientaciones culturales e ideológicas, o monopolio, autoritarismo y capacidad represiva de una de ellas.

Grado de libertad de especulación, experimentación, difusión y confrontación.

### 2.3.2. *Elementos culturales e ideológicos en los grupos científicos*

Los grupos científicos, 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 dominantes o en ascenso hacia el poder, y ser recibidos y reelaborados en condiciones y con características específicas, por los grupos científicos; o bien estos pueden crear sus propios productos culturales e ideológicos.

La cultura de las clases y grupos dominantes proyecta sobre los científicos una constelación de ideas y actitudes básicas, imbuidas de prejuicios y justificaciones, tales como las siguientes:

a. Concepción de la ciencia, como sistema independiente y autodeterminado, aislado del resto del universo social, ajeno a consideraciones socioeconómicas, ideológicas y políticas, separado en principio de las aplicaciones prácticas.

b. Enfatización del individualismo, de la competitividad y de las motivaciones de progreso personal.

c. Visión del científico como miembro de una élite ajena a la sociedad, mantenido por ésta para que, por los éxitos alcanzados en su actividad específica, brille sobre la masa.

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

e. 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.

Desconfianza hacia la organización profesional, que se tiende a reducir al mínimo, para permitir el esfuerzo libre y espontáneo de los científicos individuales.

f. 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 se practica. Evasión de la propia responsabilidad social y étnica, mediante el recurso a la tradición de la ciencia como búsqueda desinteresada de la verdad, indiferente a los efectos que pueda producir; y transferencia de la responsabilidad a los empresarios, políticos y otros grupos de interés, de presión y de poder.

En sentido inverso, científicos individuales y agrupados pueden, en determinadas circunstancias, interiorizar de tal manera las normas de rol, status, excelencia y ética profesional, y los objetivos de su actividad, y vincularse en tal grado a los aspectos inherentes a la especialización en su función o derivados de ella, que sus ideas, sentimientos, actitudes y comportamientos llegan en algunos casos a trascender las demandas, orientación y límites que crean o imponen las clases y grupos dominantes y las instituciones en las cuales ellos están anclados o de las cuales dependen. Lo factores y efectos de esta dinámica son, entre otros, los siguientes:

a. Tendencia intrínseca a la búsqueda de nuevos conocimientos, al mejor uso y mayor interrelación de los elementos del saber adquirido.

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

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

Reevaluación del criterio de verdad mediante la introducción de una perspectiva provisionalista que la concibe como una función en movimiento, y lleva a rechazar la idea de un conocimiento completo y a adoptar una actitud de búsqueda permanente.

Reivindicación del descubrimiento, la invención, la innovación, como resultados de una actividad espontánea, lúdica y gratuita.

b. Conciencia del valor del propio trabajo y del surgimiento de una apreciación generalizada por parte de las clases y grupos dominantes, de la opinión pública, de la sociedad y del Estado.

Confianza en sí mismos; sentido de dominio de su materia, de su capacidad actual de progreso y de sus ilimitadas posibilidades futuras.

Conciencia de tener simultáneamente mayores poderes, derechos y responsabilidades.

c. Generalización de la actitud de búsqueda, crítica y cuestionamiento de la sociedad por parte de la ciencia.

Reivindicación de la libertad de pensamiento, extendida a la libertad de los otros.

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 solo intrínsecas a las actividades específicas, sino también a la sociedad, la cultura y la política: fines de la investigación; relaciones entre la ciencia y el bienestar; responsabilidad social de la ciencia; dialéctica libertad-planificación en la ciencia.

e. posibilidad de conflictos con grupos dominantes e instituciones vigentes.

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

Vacios o brechas entre las disponibilidades y posibilidades científicas, y las demandas e imposiciones efectivas.

Obstáculos al progreso científico, falta de uso o uso irracional o negativo de sus productos.

De manera general, los científicos pueden rechazar demandas que consideren injustificadas o destructivas, reconstruir tradiciones obsoletas y obstaculizantes, a la luz de nuevas teorías y experiencias, del impacto de la propia dinámica y de la presión de clases ascendentes, grupos disidentes, nuevas alternativas y opciones.

### 2.3.3. *Acción de la ciencia sobre la cultura y las ideologías*

La ciencia puede retroactuar sobre la cultura y las ideologías directamente o a través de las estructuras socioeconómicas y políticas que influyen en ellas. En la medida en que ello ocurra, la ciencia puede irradiar o reforzar un tono, un *ethos*, un clima, a la sociedad global. Genera o estimula nuevos modos de hablar, de pensar, de sentir y de actuar sobre las cosas y los seres, sobre los hechos y las teorías, que conducen a nuevas visiones de los problemas científicos, económicos, sociales, culturales, ideológicos y políticos. Puede difundir y generalizar las actitudes de provisionalismo, crítica y cuestionamiento. Puede sancionar, modificar o destruir y reemplazar el modelo general prevaleciente; contribuir al rechazo y descarte de viejas ideas y prácticas y a la sanción de otras nuevas, así como a una mayor racionalización de la sociedad.

El sistema social nacional se completa, finalmente, con las estructuras políticas, cuyo tratamiento entronca ya con el de la política científica, exigiendo ambos una consideración conjunta y por separado.

#### IV. ESTRUCTURAS POLÍTICAS Y POLÍTICA CIENTÍFICA <sup>13</sup>

Desde un punto de vista general, *política* es el conjunto de fuerzas, procesos y estructuras por cuyo intermedio se asigna y ejercita el poder en una sociedad. La ciencia está estrechamente entrelazada con el sistema político de cualquier país considerado. Es parte de un orden social que también es integrado por el sistema político; es afectada por ambos y a su vez los afecta.

Particularmente en la actualidad, y de modo creciente y acelerado, el conocimiento científico es poder potencial o efectivo para las clases y grupos, las naciones y gobiernos, en términos de creación, expansión y uso de recursos y riquezas, de prestigio e influencia, de capacidad de dominación política y superioridad militar, dentro de cada país y en el sistema internacional. Pero, si bien el conocimiento científico es virtualmente equivalente al poder, tiene escaso valor en sí mismo si no va acompañado por la capacidad para hacer uso efectivo de él, y ello depende de fuerzas, estructuras e instituciones de tipo socioeconómico y cultural, y de fuerzas, procesos, acuerdos y estructuras de tipo político que expresan, configuran y condicionan el medio en que la ciencia existe y funciona. La creación y aplicación de la ciencia depende cada vez más de su generación, difusión y captación por sociedades, grupos e individuos, y cada vez más determina consecuencias que sólo pueden ser enfrentadas y manejadas en términos sociales y, sobre todo, políticos.

Toda decisión y toda actividad relacionada con las condiciones de

<sup>13</sup> Véase sobre este tema W. Morehouse, *op. cit.*; J. Sábato y N. Botana, *op. cit.*; François Perroux, "Le plan scientifique, son contenu et son évaluation", en *Recherche...*, *op. cit.*; S. Dedijer, "Research policy. From romance to reality", en M. Goldsmith y A. Mackay, *op. cit.*; OECD, *Problems of science policy*, *op. cit.*; OECD, *Ministers talk about science*, París, 1965; Council of Europe, OECD, *Science and parliament*, París 1965; William R. Nelson, ed., *The politics of science*, Londres y Toronto, Oxford University Press, 1968; Don K. Price, *Government and science*, Nueva York, Oxford University Press, 1962, y *The scientific State*, Londres, Oxford y Nueva York Oxford University Press 1965; Daniel S. Greenberg, *The politics of American science*, Londres, Penguin Books, 1969; *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 la UNESCO en cooperación con la CEPAL, Santiago de Chile, 13-22 de septiembre de 1965; "La recherche scientifique, l'Etat et la société", *Prospective*, París, PUF, No. 12, 1965.

creación de la ciencia, y del uso de ella y de sus resultados, tienen, pues, un ineludible carácter político. Las decisiones y actividades de carácter científico no se definen en y por sí mismas. Son el resultado final de los intereses, necesidades y exigencias de distintos subconjuntos, sectores y grupos, de sus juicios de valor sobre prioridades configurados en programas de naturaleza política, y de sus poderes potenciales o efectivos. Surgen y se desarrollan por el concurso y conflicto 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 un arbitraje de tipo político. En esta perspectiva, las fuerzas sociales reales, más que las estructuras y los órganos formales, son los que realmente cuentan.

La política aparece así virtualmente como obstáculo o estímulo para el desarrollo científico, según que los factores y variables relevantes estén sometidos al control y uso por clases, grupos y élites al cambio o favorables a él, y a la creación, acumulación y uso de conocimientos sobre cosas y personas. En el primer caso, cabe observar que el desarrollo científico racional no se encuentra hoy impedido por razones materiales y técnicas, sino por factores socioeconómicos, culturales, ideológicos y, sobre todo, políticos. La política aparece así, en las palabras de 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 conducta.<sup>14</sup>

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, militar y cultural.

La política científica presenta los siguientes rasgos fundamentales:

1. Su necesidad surge de la comprobada insuficiencia 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

<sup>14</sup> Un buen análisis al respecto sobre un periodo concreto es el de E. J. Hobsbawm, *The age of revolution, 1789-1848*, Nueva York, A. Mentor Book, 1962.

consiguiente de un arbitraje decisorio entre las fuerzas y poderes en concurso y conflicto.

2. Tiene como presupuesto e idea reguladora una cierta noción del progreso; ¿qué novedades (teoría o concepto, descubrimiento, invención patentable, innovación), y qué frutos de ellas, deben surgir y propagarse, con qué velocidad y en qué direcciones, a qué costo humano, en qué conjunto, con qué grado de universalidad de resultados, beneficios y perjuicios, para quiénes?

3. Engloba respuestas a alternativas, bajo la forma de decisiones y opciones.

4. Supone un esquema de la sociedad, que se quiere mantener y reformar, o modificar y reemplazar.

5. Busca beneficiar a ciertos subconjuntos (sectores, ramas, clases, grupos, regiones) en el seno de un conjunto, de modo desigual en relación con 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 y para uno o varios de sus subconjuntos.

8. Es siempre una respuesta específica a una serie de cuestiones básicas interconectadas: ¿Qué ciencia y qué técnicas son buenas? ¿Para qué y para quiénes? ¿En qué medida? ¿Mediante qué procedimiento?

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

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

El carácter reciente, prácticamente inédito, de la política científica

la presenta como innovación social cuya existencia en la realidad es difícil de detectar y probar 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 existencia y aplicación de una previsión científica sobre modelos; ni tampoco de proyecciones claramente explicitadas, clasificadas y agrupadas de exigencias científicas en términos de gastos y resultados. No ha sido posible calcular de modo explícito y riguroso cuál es la mejor de las soluciones teóricamente realizables, actualmente posibles, 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 en gran parte el carácter de una apuesta. Es primordialmente el resultado de relaciones de fuerzas y de decisiones de tipo político.

El hecho clave al respecto 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 "misiones", sus influencias: clases sociales, grupos y entes científicos, técnicos, políticos, gubernamentales, administrativos, empresarios, sindicales, nacionales e internacionales. La resultante es una proliferación de racionalidades de todo tipo: de los sujetos y agentes, y de los centros de intereses, poder y decisión; de función (científica, técnica, económica, política, militar...); de fines y medios. Las racionalidades múltiples coexisten y se entrecrocán; tratan de usar a las otras como medios para sus propios fines; se convierten unas en las otra 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 pueda ser completamente sacrificada a otra, ni tampoco optimizable como si fuera única.

Por consiguiente, la pluralidad de centros, funciones, fines y medios —principales y secundarios, dominantes y dominados— debe ser articulada, integrada, y simultáneamente optimizada 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 impugnación de las racionalidades dominadas respecto a las dominantes explica la capacidad de evolución de la función de preferencia.

La racionalidad de la coherencia, la función de preferencia que la expresa y concretiza, resultan de un proceso siempre parcial e incompleto de integración. Las proporciones coherentes u 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 insoportables mediante la adopción de coherencias experimentadas. Ese proceso tiende a lograr desde la ausencia de incoherencias mayores hasta la constitución progresiva de racionalidades provisorias cada vez menos imperfectas.

En síntesis, los conflictos y compromisos de racionalidades parciales, dentro y fuera del Estado, se manifiestan, resumen y resuelven relativamente en y a través de la política científica de aquel. Finalmente, tal como observa Ives Barel —cuyo trabajo me ha resultado particularmente inspirador para esta parte del análisis—, “la racionalidad de la política científica participa evidentemente de la racionalidad del régimen social en el cual se elabora. Está condicionada por esta racionalidad del régimen a la vez en sus posibilidades y en sus límites, y puede volverse a su vez uno de los elementos de apreciación de aquella.”<sup>15</sup>

El examen de la política científica no es fácilmente divisible en partes separadas. Exige un enfoque global 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 pierda de vista la visión del conjunto. Este análisis comienza por referirse a los siguientes aspectos y niveles esenciales:

1. Ambiente político general de la política científica (sujetos y agentes, estructuras y procesos).
2. Elementos constitutivos e indicativos de la existencia y grado de desarrollo de una política científica.

<sup>15</sup> Y. Barel, *op. cit.*

3. Contenido y resultados de la política científica en sí misma: formación, dispositivo, financiamiento, cooperación internacional.

## V. EL AMBIENTE POLÍTICO GENERAL

*En un sentido amplio*, el ambiente político general de la política científica puede ser concebido como resultante de la existencia e interacción de fuerzas, estructuras y procesos, de sujetos y agentes (clases, grupos, organizaciones, individuos), cuyas motivaciones, actividades y productos configuran 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 más o menos definidas de la sociedad global o de sectores de la misma. La configuración y el análisis del ambiente político deben tener en cuenta el papel de quienes ocupan posiciones claves en el sistema de poder (grado de autoridad, orientaciones, decisiones), y el de las fuerzas sociales que aquéllos representan, que las influyen y presionan, los apoyan y resisten, en una compleja red de interrelaciones y de convergencias y conflictos de intereses, fines y medios.

Este enfoque amplio, que engloba influencias directas e indirectas, puede ir acompañado de otro más *restringido e inmediato*, que toma en cuenta sobre todo la composición, la estructura y la dinámica del *personal o comunidad de la política científica* en un país y periodo dado, es decir, el conjunto de individuos, grupos y organizaciones que se ocupan, en tiempo parcial o completo, del desarrollo, de la comunicación y del uso de la ciencia.

En general, el ambiente político se configuraría así por los sujetos y agentes, los procesos y estructuras, y los arreglos institucionales con mayor o menor influencia y eficacia en la creación de condiciones que maximicen la producción, los resultados y los usos de la ciencia. Los componentes que interesa destacar y tener en cuenta en cualquier investigación empírica son los siguientes:

1. *El Estado*, sus órganos, instituciones, funciones y procesos.<sup>16</sup>

Los órganos a tener en cuenta son primordialmente los siguientes:

a. El Poder Ejecutivo: presidente; gabinete, ministerios; asesores (individuales o comisiones); elementos claves en ministerios que ayudan a

<sup>16</sup> Sobre el papel del Estado, cf. W. Morehouse, *op. cit.*; S. Dedijer, "Politique de la science...", *op. cit.*, y "Research policy...", *op. cit.*; J. Sábado y N. Botana, *op. cit.*; F. Perroux, ed., *ap. cit.*; J. Ellul, *op. cit.*, Dominique Dubarle, "La recherche scientifique et l'Etat", *Prospective*, No. 12, *op. cit.*; Y. Barel, *op. cit.* Véase también las obras citadas en la nota 13, y el capítulo 1 del presente libro.

determinar y ejecutar la política científica; burocracia gubernamental; consejos o juntas de planeamiento; empresas públicas descentralizadas.

*b.* Parlamento: grado de interés; procesos de información, debate y decisión; comisiones ordinarias y comités especiales.

*c.* Poder Judicial.

El papel del Estado se despliega, no solo a través de los órganos indicados, sino también a través de sus funciones generales:

*a.* Institucionalización.

*b.* Creación de legitimidad y consenso para sí mismo y para el sistema en su conjunto.

*c.* Legalidad.

*d.* Coacción social.

*e.* Educación y propaganda.

*f.* Organización económica.

*g.* Relaciones internacionales, pacíficas y bélicas.

Cabe aclarar que estas funciones son distinguibles por exigencias analíticas, pero se entrelazan de hecho por el origen común y el centro de imputación (Estado), y por la convergencia o identidad de sus fines y resultados. Las estructuras políticas son multifuncionales, y ninguna de ellas está especializada de modo total y exclusivo. Una misma estructura o institución 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 cada vez más importancia en las nuevas formas del proceso político mundial. A través de estos distintos órganos y funciones se configura el grado de capacidad del gobierno y de la administración, y del sistema estatal en su conjunto, para captar y procesar información y asumir exigencias y objetivos de desarrollo y cambio, incluso las complicaciones y los requisitos del progreso científico y técnico, para la sociedad, los principales subconjuntos y el Estado mismo. El grado de capacidad real puede depender de circunstancias generales tales como las siguientes:

*a.* La medida en que el sistema social y político y el Estado expresan o no fuerzas interesadas y favorables al desarrollo y al cambio; el equilibrio o desequilibrio de las fuerzas de signo diferente o contrario; la combinación o el conflicto de fines.

*b.* La existencia o no de una necesidad imperiosa, de éxitos realizados o inmediatamente posibles, y de popularidad generalizada, respecto a la ciencia, en relación a la sociedad nacional y a los grupos fundamentales.

*c.* La incidencia que *a* y *b* pueden tener en el reclutamiento, la ca-

pacidad, 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. Más particularmente, disponibilidad de gobernantes y administradores con ilustración intelectual, proclividad a la protección y promoción de la ciencia, adecuación para el enfrentamiento de los problemas e implicaciones de aquella.

De manera general, la intervención del Estado puede traducirse, separada o combinadamente, en:

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

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

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

2. *Fuerzas, movimientos y partidos políticos*, especialmente sus dirigentes, voceros y cuadros, en la medida en que participan activamente en la lucha por el poder y en los procesos de gobierno de un país, ya sea formando parte del Estado o de la oposición.

3. *Instituciones económicas y sociales*: empresas, sindicatos, entes culturales, universidades.<sup>17</sup>

4. *Grupos de intereses, presión y poder*: organizaciones empresariales y sindicales, Fuerzas Armadas, Iglesia. Los mismos deben ser considerado en la medida en que despliegan formas de intervención activa y directa en el sistema político, ya sea desde fuera del Estado, en interrelación con individuos que ejercen funciones políticas, o desde el interior mismo del aparato de gobierno y administración pública.

5. *Personal o comunidad de la ciencia*: La importancia de este grupo, de sus componentes organizados y de sus líderes 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.

<sup>17</sup> Sobre el papel de las universidades, véase J. Ben-David, *Fundamental research and the universities. Some comments on international differences*, París, OECD, 1968; José Medina Echavarría, *Filosofía, educación y desarrollo*, México, Siglo XXI, 1967; S. M. Lipset y A. E. Solari, eds., *Elites y desarrollo*, Buenos Aires, Paidós, 1967; Víctor L. Urquidí y Adrián Lajous Vargas, *Educación superior, ciencia y tecnología en el desarrollo económico de México*, México, El Colegio de México, 1967.

b. Capacidad de presión sobre las élites políticas y administrativas, y de creación de políticas alternativas para aquéllas.

c. Número, complejidad, regularidad e intensidad de las relaciones entre el Estado y los otros componentes enumerados 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, grado de inserción) en el sistema nacional, de decisiones y de planteamiento.

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

Otro componente que presuntamente tendría importancia en la configuración y funcionamiento del ambiente político de la política científica, pero cuya determinación teórica y empírica apenas ha comenzado, es el referido a los llamados *sujetos-motores*, los grupos e individuos que pueden imbricarse en un proceso de desarrollo socioeconómico y político, incluso promoverlo y dirigirlo, y que así mantienen, atraen, animan y movilizan el potencial de investigación y los equipos dispersos.

## VI. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS Y CONFIGURATIVOS

El surgimiento y la existencia efectiva de una política científica, en un país y en una etapa de su 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 existencia, 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 esta 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 con retraso respecto a la dinámica real.

La existencia y la efectividad de una política científica puede ser determinada 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. 4) La política científica como sistema de información y comunicación.

### 1. *Ideología de la política científica*<sup>18</sup>

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 económicos, 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 las siguientes:

a. Nivel de desarrollo general del país; tipos de estructura socioeconómica, de cultura y de sistema político.

b. 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.

c. Grado de implicación efectiva de las distintas instituciones sociales en el cumplimiento de actividades identificadas con la ciencia o vinculadas con ella.

d. 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.

<sup>18</sup> Véase S. Dedijer, "Research policy...", *op. cit.*

e. Confrontación y discusión sistemáticas 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.

## 2. *Organizaciones de investigación científica*<sup>19</sup>

Las manifestaciones de una ideología de la política científica configuran un indicador necesario pero no suficiente de la existencia y efectividad de aquélla. Se requieren otros indicadores adicionales que permitan revelar el paso de la fase embrionaria de formulaciones abstractas 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 los siguientes:

a. Investigación como resultado de la actividad de científicos individuales, aislados o unidos en asociaciones, con o sin algún grado de reconocimiento estatal.

b. Establecimiento de centros propios por empresas privadas, universidades, facultades, grandes escuelas, con o sin apoyo y financiamiento gubernamentales.

c. Creación de instituciones de investigación relativamente autónomas o semiautónomas (institutos, academias, fondos, fundaciones), para el apoyo o para la realización de investigaciones en diversos campos.

d. El Estado establece investigaciones institucionalizadas de servicio público (meteorología, astronomía, agricultura, geodesia, salud), y centros para tareas consideradas de importancia nacional (energía atómica).

e. 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, y 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.

<sup>19</sup> Véase Paul Gérard, "La recherche scientifique et ses institutions", en F. Perroux, ed., *ap. cit.*; Vladimir Kourganoff, *La recherche scientifique*, París, PUF, 1965. Para un interesante estudio sobre un caso nacional latinoamericano, véase Olga Gasparini, *La investigación en Venezuela. Condiciones de su desarrollo*, Caracas, Publicaciones IVIC, 1969.

### 3. *Órganos centrales de política científica*<sup>20</sup>

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:

- a. Estímulo, promoción, intensificación, mejoramiento, desarrollo de la ciencia.
- b. Canalización, coordinación, equilibrio, integración de los esfuerzos aislados.
- c. Decisión, control, supervisión.
- d. Proyección y prospección, programación, planificación.
- e. 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 comité ministerial (o funciones repartidas entre varios ministerios).
- e. Un cuerpo nacional consultivo y/o administrativo.
- 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.

### 4. *La política científica como sistema de información y comunicación*<sup>21</sup>

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

<sup>20</sup> Cf. OECD, *Problems of science policy*, *op. cit.*, y la serie *Reviews of national science policy* (Bélgica, Francia, Grecia, Japón Reino Unido Alemania, Suecia, Canadá, EE. UU., Italia, URSS); M. Goldsmith y A. Mackay, eds., *op. cit.*

<sup>21</sup> Cf. S. Dedijer, "Politique de la science...", *op. cit.*; Herbert Goblans, "The communication of information", en M. Goldsmith y A. Mackay, eds., *op. cit.*; Diana Crane, "The nature of scientific communication and influence", *Internacional Social Science Journal*, vol. 22, No. 1, 1970; Robert Jungk, "Quelques remarques sur l'avenir de l'information publique au sujet du progrès scientifique", *Prospective*, No. 12, *op. cit.*

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 estudio 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 (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 transmite 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.

## VI. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS Y CONFIGURATIVOS

121

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 solo 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 solo los rasgos mayores netamente objetivados, de un sistema mucho más complejo y difícil de percibir y analizar: el *sistema informal* de comunicación 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, basándose en una transacción entre las fuerzas concurrentes y las 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 las siguientes:

- a. Intercambio entre agencias de información sobre planes en curso; inventario de trabajos de ejecución; análisis de doble empleo, indicación de fallas posibles, evaluación del contenido de los programas y proyectos.
- b. 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.
- c. Estudios de políticas de recambio, con evaluación de sus consecuencias.
- d. Comunicación entre agencias sobre planes futuros. Proposiciones con evaluación presupuestaria.
- e. 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.

Concentración de acuerdos para llenar los vacíos y evitar los dobles empleos, y para el uso en común de medios especializados.

f. Atribución o reasignación de programas, tendiendo a conferir al esfuerzo total el máximo de eficacia.

Transferencia de funciones y de recursos.

Proposiciones de modificaciones legislativas.

## VII. EL CONTENIDO DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA <sup>22</sup>

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 adicionales, 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, ordenamiento, financiamiento, cooperación internacional.

### 1. Formación

Este aspecto y fase de la política científica incluye necesariamente, por lo menos, las siguientes tareas:

1.1. 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.

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; etcétera.

1.2. Visión prospectiva de objetivos, generales y sectoriales, simples y compuestos, y de sus ligazones (científicos, técnicos, económicos, políticos, militares), durante periodos medios y largos.<sup>23</sup>

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

<sup>22</sup> Véase la bibliografía citada en la nota 13; Y. Barel, *op. cit.*; W. Morehouse, *op. cit.*

<sup>23</sup> Cf. Radovan Richta y Ota Sulc, "La prévision de l'avenir et la révolution scientifique et technique", *Revue Internationale des Sciences Sociales*, vol. 21, No. 4. 1969.

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

## 2. Ordenamiento

Ordenamiento del personal, los equipos y los materiales en unidades de producción científica y de innovación técnica. Especialmente:

a. Racionalización de las unidades, en cuanto a su dimensión y organización óptimas, y en cuanto a los lazos existentes o a crear entre ellas.

b. Convergencia de esfuerzos entre unidades (acciones concertadas, circulación de información).

c. Formación de personal que resulte insuficiente —en número, calidad y especialización—, en el momento de formular la política científica, y con respecto a los objetivos trazados.

## 3. Financiamiento <sup>24</sup>

El análisis de este nivel debe incluir como mínimo los siguientes aspectos:

3.1. Agentes y procesos de decisión en la asignación de tareas y recursos.

3.2. Mecanismos de negociación y arbitraje entre centros político-administrativos, científicos, empresariales, sociales de diverso tipo, sobre alternativas, prioridades, opciones, montos.

3.3. Criterios teóricos y prácticos de estimación y necesidades, y de evaluación y medición del gasto científico y de sus consecuencias globales y parciales.

3.4. Naturaleza de los recursos: económicos, financieros, materiales, humanos.

3.5. Origen de los recursos:

a. Nacional: público, privado.

b. Internacional: por países, públicos y privados; organismos internacionales o supranacionales, públicos y privados.

3.6. 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.

<sup>24</sup> Cf. OECD, *Government and allocation of resources to science*, París, 1966; *Fundamental research and the policies of governments*, París, 1966; *Problems of science policy*, op. cit.; Y. Barel, op. cit.; F. Perroux, ed., op. cit.

#### 4. *Cooperación internacional*<sup>25</sup>

4.1. Existencia o inexistencia de definición y de criterios precisos y exactos respecto al supuesto dilema: esfuerzo nacional especializado versus cooperación internacional y regional.

4.2. Criterios, formas y resultados de la especialización nacional.

4.3. Formas y métodos de la cooperación internacional.

a. No gubernamentales.

b. Interbugernamentales.

c. Estructuras orgánico-funcionales de cooperación.

4.4. 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).

### VIII. 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:

a. Presidente, primer ministro, ministros, jefes de departamentos o de grandes organismos gubernamentales.

b. Comités consultivos de la política científica, consejos de investigación, academias, fundaciones.

c. Partidos políticos, sus dirigentes y voceros: programas, declaraciones electorales, resoluciones parlamentarias.

d. Consejeros de la política científica, científicos en actividad, autoridades universitarias, empresarios.

<sup>25</sup> Cf. Alexander King, "Science international", en M. Goldsmith y A. Mackay, eds., *op. cit.*; Jean-Jacques Salomon, "International scientific policy", *Minerva*, vol. 4, No. 2, 1964; Norman W. Storer, "The internationality of science and the nationality of scientists", *International Social Science Journal*, vol. 22, No. 1 1970; Pierre Piganiol, "Scientific policy and the European community", *Minerva*, vol. 6, No. 3, 1968; OECD, *International scientific organizations*, París, 1 vol. y 1 suplemento, 1965; Edward Miles, "Relationships between technology and inter-governmental cooperation in international organizations", Conference on Functionalism and the Changing Political System, Bellagio, 20-24 de noviembre de 1969.

## IX. DE LA EVALUACIÓN CRÍTICA

125

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 un plan general.

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:

a. Historia, economía, sociología, psicología, política, administración, de la ciencia.

b. Cuestiones y problemas de política científica, general o sectorial.

c. 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:

a. El nivel internacional, nacional, provincial, local.

b. Sectores particulares: gobierno, universidades, empresas públicas y privadas, agro, industria.

c. Investigación fundamental, aplicada, de desarrollo.

d. Dominios particulares: ciencias físicas, naturales, sociales.

## IX. DE LA EVALUACIÓN CRÍTICA A LA AFIRMACIÓN ESTRATÉGICA

El aporte que la ciencia política puede hacer a la problemática bajo examen no puede ni debe limitarse a la mera constatación de la situación existente, para deplorar sus limitaciones e inconvenientes y, eventualmente, agregar algunas tímidas sugerencias de reformas parciales. La contribución de los científicos latinoamericanos debe combinar la evaluación crítica de las estructuras y tendencias actuales con la formulación de una estrategia 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 global de

desarrollo económico, cambio social, democratización política, creatividad cultural y 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 a cumplir en algún trabajo futuro, es pertinente destacar 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.

Por una parte, es imprescindible que cada uno decida, al nivel de su individualidad y de su papel en la vida colectiva, su opción 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 extremos inhumanos, para el universo concentracionario, para la coacción, la asfixia, y la destrucción de la libertad humana; o ciencia para la superación del reino de la necesidad y el paso a la creación de posibilidades ilimitadas de bienestar, libertad y expansión de la personalidad individual y colectiva.

Por otra parte, la formulación de una política científica integrada en una estrategia global de desarrollo, cambio y democratización, presupone la determinación precisa y realista de los siguientes elementos:

1. El sistema de valores que se adopta, como base y criterio para la toma de decisiones frente al espectro de alternativas, para la fijación de prioridades y metas, para el rechazo del modelo vigente hasta ahora y para la creación y adopción de otro modelo dinámico y creativo.

2. La elaboración y difusión de la ideología capaz de proporcionar el esquema intelectual, 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 beneficiarios y los agentes, actuales y potenciales, del desarrollo que se busca; su gravitación relativa; sus posibilidades y modos de articulación, alianza y liderazgo; los enemigos y cómo neutralizarlos o anularlos.

4. Los objetivos, condiciones, métodos e instrumentos del desarrollo.  
El escalonamiento en etapas.

Las exigencias, requisitos y consecuencias.

Los cambios sociales concomitantes y resultantes.

Los tipos de economía, de sociedad, de régimen político, de estructura institucional, de cultura y de ubicación en el sistema internacional, que se buscan y se prevén como resultado del proceso.

## IX. DE LA EVALUACIÓN CRÍTICA

127

5. La inserción y el papel de la ciencia y de los científicos en el esquema planteado.

Este trabajo intenta, como se dijo, diseñar y fundamentar un esquema analítico que pueda ser aplicado al estudio de la política científica de uno o varios países latinoamericanos y a la formulación de políticas científicas alternativas. Es evidente que 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 a cargo de un conjunto numeroso de científicos sociales de las más diversas formaciones y especialidades. Su importancia dista de reducirse al ámbito puramente teórico. Está, por el contrario, grávido de implicaciones socioeconómicas, culturales y políticas de gran trascendencia, y permite combinar la relevancia científica con la apertura de posibilidades pragmáticas. Constituye, pues, un desafío ineludible para la capacidad, la imaginación y el coraje de los científicos sociales de la región. Nada justifica que ese desafío deje de ser enfrentado de manera decidida.