

POLÍTICA CIENTÍFICA: NECESIDAD, CARACTERES Y ALCANCES

Marcos KAPLAN*

SUMARIO: I. *Ciencia y desarrollo: retos y dilemas*. II. *La política científica: razones, análisis y evaluación*. III. *Ciencia, subsistema político y Estado*. IV. *Política científica: análisis y evaluación*.

I. CIENCIA Y DESARROLLO: RETOS Y DILEMAS

Ciencia y tecnología son parte de una constelación problemática de muy alta significación para México y los otros países latinoamericanos. Su importancia se ha ido evidenciando cada vez más en los últimos dos o tres siglos, como parte de los problemas y retos que para dichos países representan las situaciones de desarrollo insuficiente o inadecuado, y de dependencia externa. Ellas se han visto agudizadas más recientemente por las vicisitudes y crisis de los diferentes intentos de crecimiento económico y democratización social y política, así como por las incalculables implicaciones de lo que ha dado en llamarse *globalización*.¹

La serie histórica constituida por las tres revoluciones industriales de los últimos tres siglos, sobre todo la tercera actualmente en pleno despliegue, se identifica en grado creciente con un magno ascenso de la ciencia y la tecnología como actividades e instituciones y fuerzas sociales de influencia cada vez más decisiva, y como componentes estructurales y dinámicos de valor cada vez más estratégico. Ellas afectan, en mayor

* Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

¹ Landes, David, *L'Europe technicienne. Révolution technique et libre essor industriel en Europe occidentale de 1750 á nos jours*, París, Éditions Gallimard, 1975; *id.*, *The Wealth and Poverty of Nations. Why Some Are so Rich and Some so Poor*, Nueva York-Londres, W. W. Northon & Co., 1998.

o menor grado, a todas las sociedades, en todos sus niveles y aspectos: en las fuerzas y estructuras económicas; en la estratificación y la movilidad sociales; en la cultura y las ideologías; en los actores y conflictos políticos; en el Estado y el derecho. Afectan además en los procesos de cambio, en el crecimiento cuantitativo y el desarrollo social, en los modos de interrelación de dependencia y autonomía de lo nacional, lo internacional y lo mundial

Ningún país latinoamericano o del tercer mundo puede renunciar a la incorporación y la participación en las grandes manifestaciones y tendencias de la ciencia y la tecnología contemporáneas, so pena de condenarse al atraso, la dependencia y la marginación de la historia. Ello sin embargo presenta ante aquéllos una opción fundamental.

Por una parte, suele sostenerse que el progreso científico y técnico es difícil, costoso, de dilatada y en todo caso incierta maduración, fuera de las posibilidades de un país en desarrollo para un futuro previsible. Se concluye entonces que la solución está en la copia y el trasplante de la ciencia y de la técnica generadas en los países avanzados, mediante la apertura irrestricta a la inversión extranjera, la compra o arrendamiento de patentes, en el mejor de los casos la aceptación de un lugar de último eslabón en la cadena de la división mundial de la investigación y la innovación cuyos centros se hallan en las potencias y países desarrollados. Se acepta así la dependencia en este nivel y en la situación global del respectivo país.

Por otra parte, se sostiene la necesidad de buscar y lograr un grado creciente de autonomía científica y técnica, como medio a la vez que como fin para el diseño y ejecución de una estrategia de desarrollo digna de ese nombre. Ello suele incluir, en mayor o menor grado, la demanda de una política consciente y deliberada de desarrollo científico y tecnológico. Los argumentos a favor de esta posición autonomizante, con la cual me identifico, pueden ser esquematizados del modo siguiente:

1. Los investigadores y tecnólogos del “tercer mundo” no tienen acceso libre ni inmediato a las realizaciones de la ciencia mundial. Ninguna ayuda internacional sustantiva —pública o privada— concretada en el otorgamiento de recursos independientes de todo tipo, permite al “tercer mundo” montar un potencial de investigación centrado en sus problemas. Se acentúa la dependencia de esta esfera a través de la transferencia y la adopción mimética de instrumentos

intelectuales, conocimientos y procedimientos bajo forma de producto terminado, como modalidad falaz de atajo hacia lo que se define como modernización. Ello determina *mecanismos y efectos negativos* que es pertinente subrayar.

2. La actual división internacional del trabajo científico-tecnológico sirve poco y mal las necesidades de los países del “tercer mundo”. La ciencia y la técnica contemporáneas, cuyos centros de producción y difusión se hallan en las principales instituciones de las naciones adelantadas, tienen características y limitaciones etnocéntricas. Han sido concebidas y elaboradas a partir de contextos y motivaciones y para finalidades muy especiales. Los intereses intelectuales y prácticos de la mayoría de investigadores y tecnólogos de los países centrales están muy alejados de la consideración de un programa de ayuda al desarrollo de los países atrasados. Su preocupación fundamental está referida al logro y perfeccionamiento de conocimientos, procedimientos e instrumentos que enriquecen a las metrópolis y resuelven los macro y microproblemas de sus grupos más afluentes y poderosos. La investigación y la innovación de elementos valiosos para los países pobres es parte pequeña del esfuerzo total; atiende a los problemas de aquéllos sólo en segunda instancia; sobre todo, actúan en el sentido de una dominación y una explotación crecientes del “tercer mundo” por las potencias industriales.
3. Frente a la problemática específica de los países latinoamericanos, resultan inconvenientes el seguidismo de temas, la mera imitación, la consiguiente distorsión de orientaciones y esfuerzos. La copia y el trasplante requieren un alto grado de desarrollo científico propio en los países recipientes. El conocimiento generado fuera del área, aun en la hipótesis de su eficiente asimilación, sólo resuelve parte de los problemas del atraso; no constituye una alternativa excluyente, sino uno de los componentes a integrar en una adecuada política de desarrollo científico y técnico. De todas maneras, la imitación puede ser totalmente inapropiada para países con diferentes climas, estructuras, cultura e intereses. Las tecnologías habituales e históricas de los países ricos no son necesariamente las más apropiadas para los países pobres que intentan desarrollarse en un marco tecnológico nuevo, más abundante y en rápido cambio, lo que agrava los peligros de adopción de tecnologías obsoletas.

4. Pese a estas constataciones, la gran mayoría de los países del “tercer mundo” y de América Latina sigue recurriendo a la transferencia de ciencia y de técnica provenientes de las potencias industriales, que se basan en resultados y procedimientos elaborados para las condiciones y necesidades de aquéllas, y cuya importación resulta a la vez difícil, limitada y costosa. A ello se agregan las modalidades que en materia de tecnología despliegan las corporaciones multinacionales operantes en el “tercer mundo y sus consecuencias.
5. Las corporaciones multinacionales constituyen centros de investigación científica y de innovación técnica, y focos de propagación de resultados. Ello se realiza y concreta en el país sede de aquéllas, y adquiere así una coloración nacional-sistemática específica en contradicción con su proyección internacional. Las corporaciones introducen tecnología en los países del “tercer mundo” y en América Latina, a través de sus subsidiarias, de concesiones, de licencias y de acuerdos de asistencia técnica a ciertas empresas nacionales. Esta tecnología ha sido elaborada, y se incorpora a los países subdesarrollados, en función de necesidades y decisiones externas a los mismos, sin consideración de sus condiciones específicas y de sus intereses propios, de sus estructuras y de las etapas de desarrollo en que se encuentran. La tecnología importada no se convierte en parte integrante de las estructuras internas, salvo en un sentido meramente geográfico y físico. Se inserta bajo la forma de enclaves *sectoriales* y *espaciales* modernizantes, introducidos en estructuras que permanecen básicamente inmodificadas, y producen así efectos desequilibrantes y distorsionantes.
6. La transferencia implica el uso de equipos y métodos de producción diseñados para estructuras y niveles de desarrollo diferentes, impropios para las condiciones vigentes en los países de la región, desfavorables para sus condiciones de crecimiento, aptos para generar efectos de freno o bloqueo. En muchos casos, la tecnología que se introduce es ya conocida, amortizada y obsoleta en la metrópolis, superada o de deshecho. De modo general, esta tecnología importada suele ser de alta intensidad de capital, antieconómica por su costo de adquisición y mantenimiento; no expande la demanda de mano de obra y, por el contrario, refuerza la tendencia a la reducción de los niveles de ocupación y de ingreso.

7. La transferencia de tecnología y, eventualmente, de ciencia, a través de la presencia y de la actuación de los enclaves constituidos por la gran empresa extranjera, la compra de patentes, o de la importación e incorporación pasiva de conocimientos, han evidenciado en la práctica considerables limitaciones. Las empresas extranjeras no han impulsado el progreso del conocimiento científico ni la capacidad técnica en los países latinoamericanos recipientes, y han contribuido, por el contrario, a frenar su emergencia local. El trasplante pasivo sin esfuerzo propio de la investigación, de invención y de innovación, no capacita para evitar la obsolescencia en los conocimientos y procedimientos, ni para usar y adaptar convenientemente lo que se importa.
7. Cualquier país latinoamericano necesita realizar investigaciones específicas, referidas a sus problemas peculiares, que no revisten interés para los centros ubicados en el territorio de las metrópolis avanzadas y sus grandes empresas. Es el caso de los problemas referidos a: el uso de los recursos actuales y potenciales; el logro de economías externas y de escala; las peculiaridades de ciertas regiones (alta montaña, selva tropical, desiertos); los problemas específicos del desarrollo nacional (agro, minería, industria); la creación de técnicas adaptadas a las estructuras y posibilidades locales (v. gr., combinación de procedimientos capital —y trabajo— intensivos); la defensa contra la política de sucedáneos.
8. Frente a las problemáticas peculiares de los países latinoamericanos, resultan inconvenientes el *seguidismo* de temas, la mera imitación, la consiguiente distorsión de orientaciones y esfuerzos. Hasta la copia y el trasplante requieren un alto grado de desarrollo científico en el país recipiente para que sus efectos resulten en definitiva positivos. El conocimiento generado fuera del área nacional, aun en el caso de su asimilación eficiente, sólo resuelve una parte de los problemas de atraso. No constituye una alternativa, sino uno de los componentes a integrar en una política de desarrollo.
9. En este mismo orden de consideraciones, cabe agregar que resultaría injusto e improductivo desalentar a los países latinoamericanos en los proyectos e intentos de brillar aun en ramas que el mundo científico internacional considera avanzadas. En determinados aspectos, el avance de las ciencias nativas de los países latinoamericanos, aunque incluso apareciera menos espectacular en sus resultados,

podría llegar a ser más importante a largo plazo que las contribuciones científicas de los países ricos.

10. La necesidad de más y mejor educación para las mayorías nacionales justifica el desarrollo de la investigación científica autónoma. La educación necesita de la investigación para asegurar que su producto esté al día y se sigue actualizando y que no se vuelve obviamente defectuoso. Como señala Jean-Jacques Salomon,² la formación que da la investigación pura es elemento esencial del sistema general de educación que requiere una sociedad que pretende elevarse y mantenerse al nivel general de la civilización contemporánea. El esfuerzo de educación científica que requiere el moderno sistema de investigación implica medidas políticas de sostén y de promoción a todos los eslabones del proceso de descubrimiento, incluso la ciencia pura, lo que aparece menos seguro de traducirse en aplicaciones prácticas. La participación en la investigación es en sí misma un modo de educación y la reeducación en función de actividades prácticas más directas.
11. La renuncia a la capacidad de generación autónoma de ciencia y técnica, consideradas como suprema manifestación de vigor intelectual y de capacidad creadora de un pueblo, implica renunciar a la posibilidad misma del desarrollo. La ciencia y la técnica aumentan la aptitud para la comprensión de las estructuras y procesos de un país, y para operar racionalmente a su respecto. Promueven y canalizan el desarrollo, por el logro de una capacidad propia que permite insertarlas en la trama misma de aquél. Es indispensable el aumento de conocimiento y de imaginación científica de alto nivel, para aplicarlos al saber y los procedimientos ya conocidos y para contribuir a su progreso, haciéndolos accesibles a los grupos fundamentales, a las elites dirigentes y al pueblo en general, y adaptándolos a las condiciones concretas del respectivo país. Ello posibilita además la creación de nuevas energías colectivas e individuales, y la liberación y el pleno uso de las ya existentes, así como la retención, la fijación y el uso adecuado de los cerebros hoy en fuga. Se puede reforzar así la confianza del pueblo en sus propios poderes, recursos y posibilidades nacionales para el mejoramiento general de la nación a través de la ciencia y de la técnica.

2 Salomon, Jean-Jacques, *Science et politique*, París, Editions du Seuil, 1970.

12. El desarrollo científico y técnico a través de la creatividad autónoma, y una política deliberada y sistemática que lo posibilite y sostenga, mejora las perspectivas de integración internacional, ante todo a escala latinoamericana, y contribuye a evitar o reducir algunos de sus obstáculos y peligros. En especial, dicho desarrollo abre una perspectiva de participación más igualitaria y menos dependientes de los países latinoamericanos en el proceso científico tecnológico mundial en marcha, todavía abierto y con ciertas oportunidades de inserción para el automejoramiento nacional y regional. Las consideraciones precedentes no ignoran, y por el contrario presuponen, la situación indicada anteriormente de inexistencia o insuficiencia de un desarrollo significativo y autónomo de la ciencia y de la tecnología en los países de América Latina, y de una política deliberada y sistemática que lo posibilite. Esta insuficiencia, enraizada en características estructural-dinámicas de aquellos países a las cuales a su vez refuerza, se agrega a los argumentos en favor de la autonomía para justificar la necesidad y la posibilidad de la cooperación científica y técnica entre los países de América Latina.
13. La necesidad de enfrentar y superar simultáneamente las coacciones y desafíos del atraso interno y de la dependencia externa, exige de los países latinoamericanos la elaboración y la implantación de una estrategia para el desarrollo autónomo de la ciencia y de la tecnología. Ello, a su vez, presupone e impone el esfuerzo de diagnóstico sobre las fuerzas, estructuras y procesos que han impedido el desarrollo pleno, auténtico y autónomo de estas áreas.³

II. LA POLÍTICA CIENTÍFICA: RAZONES, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN

1. Necesidad y encuadre

El desarrollo de la ciencia en el mundo contemporáneo constituye cada vez más un reto decisivo para todos los Estados y naciones. Su avance ha ido planteando la necesidad de participar en tal proceso mediante las acciones deliberadas y sistemáticas de los principales actores de la economía y la sociedad, la cultura, el sistema político y el Estado.

³ Kaplan, Marcos, *Ciencia, sociedad y desarrollo*, México, UNAM, 1987.

Con ello emerge y avanza, sobre todo en el último medio siglo, la conceptualización y la práctica de la notable innovación social constituida por la *política científica* en sus diferentes variedades y alcances. Adquieren entonces importancia los esfuerzos tendentes a comprender la naturaleza y el significado de la política científica, analizarla y evaluarla en sus logros y posibilidades, y contribuir a un mejor diseño y a una más eficaz realización de sus alternativas. Se reitera que, para tener sentido, estos esfuerzos presuponen la necesidad de una opción (nacional y estatal) en favor de un grado considerable de *autonomía científica*.

Parece necesario para ello partir de un *enfoque teórico y metodológico* que ubique la ciencia y la política científica en los contextos de la sociedad y el Estado nacionales y del sistema internacionales.⁴

Ante todo, es pertinente aclarar que *ciencia pura-ciencia aplicada-tecnología-técnicas-investigación y desarrollo*, constituyen un *continuo* en el cual aquéllas interactúan de modo multívoco y tienden a constituirse y funcionar como un subsistema único dentro de la sociedad. Por ello, uso ciencia en el antiguo significado baconiano, adoptado por los medios de la política científica, es decir, como expresión abreviada para designar el conjunto de ciencias, tecnologías, técnicas, investigación y desarrollo, disciplinas bío-físico-naturales y humano-sociales

La ciencia se contextualiza, es englobada y funciona, por la articulación de dos movimientos hasta cierto punto contradictorios pero entrelazados e interactuantes.

Por una parte, la ciencia no constituye una entidad totalmente autónoma, aislada y estática, configurada de una vez para siempre. No surge ni se realiza exclusivamente por y para sí misma. Se la debe captar y analizar como un conjunto de *prácticas sociales*, en las condiciones de su producción en el mundo real en cambio. Está condicionada por la sociedad en que se inserta y cuyos rasgos y problemas directa e indirectamente refleja e incorpora, en sus fines y actores; en sus modos de organización y funcionamiento, y en sus resultados. La ciencia se configura así como conjunto de *actividades e instituciones sociales*, ligada a las otras actividades e instituciones sociales, en las que se ancla, con las que interactúa, y cuyos condicionamientos y a veces sus determinaciones sufre.

4 *Ibidem*, esp. pp. 9-170.

Una constelación de fuerzas, actores, relaciones, estructuras, procesos —de tipo económico, social, cultural, ideológico, político, militar, nacionales e internacionales—, presentes y operantes en una sociedad y etapa dadas, contribuyen a condicionar o incluso a determinar:

- a) El grado de emergencia y crecimiento de la ciencia;
- b) Los problemas, las demandas, los fines, las responsabilidades, los obstáculos, los recursos;
- c) Los caracteres, las actividades, los contenidos, los productos, los usos, y
- d) La difusión, la receptividad, los efectos mayores sobre otros niveles y aspectos de la sociedad global, y sobre ésta como un todo.

Las influencias sociales en sentido amplio no condicionan ni determinan a la ciencia sólo desde su exterior, como cuadro exógeno. La afectan también en su constitución interna y en sus actividades inherentes.

Los factores económicos, sociales, culturales, ideológicos, políticos, tienen *en principio* un papel esencial respecto a la ciencia; contribuyen a definir su movimiento general, sus avances, sus estancamientos y retrocesos. La ciencia suele tener una actuación menos motora que de aceleración o freno, respecto a sí mismas y al conjunto social; más que generar el cambio, lo catalizan. En determinadas circunstancias, sin embargo, la ciencia puede llegar a ejercer influencias y producir consecuencias decisivas sobre los factores sociales que han contribuido a generarla e impulsarla. Posibilidad que introduce en el movimiento inverso.

Por otra parte, en efecto, la ciencia constituye un *fenómeno sociocultural complejo*, caracterizado por la heterogeneidad y la difusividad de sus factores, contenidos y resultados. Su condicionamiento por la sociedad y por sus principales actores y subconjuntos, aunque efectivo, no es absoluto. La relación entre ambos órdenes no es de causalidad lineal y mecánica; no opera de modo automático y unívoco. Es más bien una relación de paralelismo y correspondencia, de ubicación en la misma “longitud de onda histórica” (Eric Hobsbawm).

Por consiguiente, los componentes, procesos y resultados de la esfera científica no pueden ser referidos de modo simplista a lo que se supone son aspectos correspondientes de las esferas económica, social y política, ni ser considerados meros ecos o productos. Tampoco existe una armonización automática entre los distintos términos de tal relación.

Así, la ciencia resulta ser, a la vez, parte e indicador del grado de desarrollo y de los rasgos definitorios de la economía, de la estratifica-

ción social, de la cultura y las ideologías, de la instancia política y del Estado, de la sociedad y su inserción internacional. Al mismo tiempo, la ciencia constituye un aspecto y nivel con realidad y especificidad propias, con autonomía y con eficacia inherente. Por ello tiene además capacidad de retroacción sobre sí misma y sobre los aspectos, niveles e instancias que actúan como sus condicionantes y determinantes.

La ciencia puede actuar sobre los otros niveles y aspectos de la sociedad y el desarrollo como factor de estructuración, de movimiento y cambio, de desestructuración y reestructuración. Nacida y desarrollada en determinadas condiciones relativamente externas a ella, una vez alcanzado cierto grado de madurez y dinamismo, y establecida como generadora de beneficios y poderes, la ciencia puede lograr contenidos y virtualidades que trascienden los motivos y mecanismos que la crearon e impulsaron. Puede introducirse en todas las esferas de la existencia, del pensamiento y de la práctica, y operar como factor influyente y a veces decisivo de la vida social. Puede suscitar cambios en las fuerzas productivas y en el *quantum* del excedente económico; en la jerarquía social; en la cultura y las ideologías; en todas las formas de organización, funcionamiento y conciencia; en el orden político y el Estado. En segunda retroacción, estos cambios pueden estimular nuevos avances de la ciencia. Al contribuir a las transformaciones en otros aspectos, la ciencia sigue cambiando por sí misma, y refuerza el reconocimiento de su status y su prestigio, de su poder y sus posibilidades operativas.

De esta manera, entre la ciencia y las otras instancias de la sociedad, se da una *interdependencia estructural y funcional*, una compleja *red de interacciones*. Los cambios en un aspecto, nivel o instancia, influyen en los otros, en grados y con ritmos y direcciones variables, y en desarrollos sociohistóricos más amplios.

Un enfoque teórico y un esquema metodológico para el análisis y la evaluación de la política científica en general, o de políticas científicas específicas, presuponen que la ciencia, la economía, la sociedad, la política y el Estado, el derecho, todos son *subconjuntos y subprocesos* de la totalidad que se quiera considerar: país, región internacional, orden mundial. Cada subconjunto y subproceso se organiza con sus propios aspectos y niveles, actores, fuerzas, estructuras, funciones, actividades, procesos, en apertura relativa y en perpetuo intercambio con el sistema global (sociedad nacional, economía mundial, sistema político interestatal

o internacional) que se tome en cuenta, considerado medio circundante general, y con los demás subconjuntos.

Se trata como es obvio de una división para fines analíticos, que no ignora las interconexiones e interrelaciones, de esferas, aspectos y niveles, entre sí y con la totalidad. Tampoco se puede ignorar las ramificaciones mutuas, en cuya virtud las esferas que aparecen y son relativamente autónomas y fines en sí mismas, al mismo tiempo existen y operan en el interior de las demás, como insumos, componentes y medios de ellas.

III. CIENCIA, SUBSISTEMA POLÍTICO Y ESTADO

La ciencia se entrelaza con el subsistema político. Es parte de una sociedad de la que también forma parte la *instancia política*; es afectada por ambas y las afecta.⁵

El conocimiento científico es, o puede llegar a ser, *poder* (potencial o efectivo), para clases, grupos, gobiernos, naciones, en términos de creación y uso de recursos y riquezas, de prestigio e influencia, de capacidad política y diplomático-militar, dentro de cada país y en el sistema internacional. Al incrementar el dominio sobre la naturaleza, la ciencia ha ido expandiendo cada vez más el ámbito de la iniciativa colectiva y, por lo tanto, de la política. La ciencia es también poder de unos hombres sobre otros, factor y mediación en la dominación, la creación de desigualdades y conflictos, la agresión y la destructividad.

El conocimiento científico equivale virtualmente al poder, pero tiene escaso valor en sí mismo, si no es acompañado por la capacidad para tener acceso a él y para usarlo efectivamente. Ello depende del interjuego de fuerzas, estructuras e instituciones de tipo socioeconómico y cultural, y de actores y procesos políticos. Se configura así lo que puede llamarse el *medioambiente político* en cuyo seno la ciencia surge y funciona y al que luego se vuelve (*cfr. infra*). La *ciencia* depende de condiciones y produce consecuencias que se manejan en términos políticos.

Toda decisión y actividad relacionadas con la ciencia tiene un carácter político. No se definen exclusivamente por sí mismas. Son resultado de

⁵ Nieburg, H. L., *En nombre de la ciencia. Análisis del control económico y político del conocimiento*, Buenos Aires, Tiempo Contemporáneo, 1973; Greenberg, Daniel S., *The Politics of American Science*, Nueva York, Penguin Books, 1969.

intereses, necesidades y demandas, de sectores y grupos, de sus juicios de valor sobre prioridades integrantes de programas políticos, y de sus poderes políticos. Surgen y se desarrollan dentro de una estructura de poderes, sobre todo lo cual siempre se erige y actúa un *arbitraje político*.

Toda política referida a la ciencia está condicionada por el sistema político, y revela la coexistencia de tres conjuntos de variables que presentan a la ciencia a la vez como elemento constitutivo, objeto y motivación de la acción política.

a) La ciencia es *elemento constitutivo* de la acción política y del sistema político; contribuye a su orientación para la acción; define formas de acción política, potencialmente menos inciertas y más racionales.

b) La ciencia es *objeto* de decisiones y acciones políticas.

c) La ciencia es *motivación, finalidad y resultado deseable* de la acción política. El sistema político es la *arena o escenario* en que se enfrentan las fuerzas sociales implicadas, directa e indirectamente, en el desarrollo científico.

La política aparece así eventualmente, bien como *obstáculo* o bien como *estímulo*, para el desarrollo científico, según que los factores significativos para aquél estén sometidos al control y uso por y para grupos y elites ya sea hostiles ya favorables a la mayor y mejor producción de conocimientos y a su diversificación y utilización.

El *ambiente político general* de la ciencia se configura por el conjunto de los actores, los procesos, las estructuras, los ordenamientos e instituciones con mayor o menor influencia y eficacia en la creación de condiciones que pueden obstaculizar, o que pueden estimular, la producción, los resultados y los usos de la ciencia. Sus principales *componentes* son por lo menos los siguientes.

a) El personal o comunidad de la ciencia.

b) Las instituciones económicas y sociales: empresas, sindicatos, entes culturales, universidades, fundaciones.⁶

c) Los grupos de interés, de presión y de poder: corporaciones empresariales (nacionales y extranjeras), organizaciones laborales y profesionales, fuerzas armadas, iglesias.

d) Los partidos políticos.

⁶ Kaplan, Marcos, *Universidad nacional, sociedad y desarrollo*, México, ANUIES, 1996.

e) El Estado.⁷

A través de sus organismos y funciones el *Estado* adquiere (o puede adquirir) capacidad para incidir en lo que ocurre o no ocurre con la ciencia, en dependencia de una serie de circunstancias generales y específicas.

En el mundo contemporáneo, sobre todo en los *países altamente desarrollados*, se ha establecido una relación compleja entre la ciencia y el Estado. La ciencia se ha vuelto un asunto de Estado. Es parte influyente del orden social. Ha adquirido significados concretos y efectos prácticos de gran trascendencia para clases y grupos, empresas, sociedad, gobierno. Formula y en grados variables cumple la promesa del crecimiento, la productividad, el bienestar, el poder, la capacidad ofensiva y defensiva, la supervivencia, la influencia internacional. Para el Estado, la ciencia es importante por tales razones, y porque puede proporcionarle eficacia operativa tanto interna como externa (administración, servicios sociales, obras y empresas públicas, peso diplomático y militar); le permite satisfacer y manipular a la opinión pública, realizar y consolidar la voluntad de poder de políticos, gobernantes, funcionarios y técnicos.

Al mismo tiempo, el conocimiento científico se ha vuelto de tal manera un poder que esto constituye un significado real de la ciencia. Ésta funda y realiza así una filosofía práctica; define fines similares a los de los sistemas en cuyo seno ella emerge y sobre los cuales apoya sus progresos. La ciencia busca o puede buscar el poder y tratarlo como instrumento de su propio progreso; ofrece sus servicios al Estado, a las grandes organizaciones e instituciones, a las corporaciones; gravita con sus resultados y usos sobre uno y otras. Al mismo tiempo, el aumento de su escala de actividad, el número y costos de sus necesidades, obligan a la ciencia a solicitar apoyos, y a reconsiderar los grados y alcances de su autonomía.

A su vez, el Estado trata a la ciencia y a sus especialistas como uno de sus medios. Apoya a una y a los otros en función de sus actividades y servicios; se vuelve su principal sostén, como patrón y mecenas, a través de sus demandas y de su provisión de medios. Gobernantes y administradores se aconsejan con los científicos, recogen y usan sus opiniones y soluciones, les dan variable cabida en sus decisiones. El Estado

⁷ *Id.*, *El Estado latinoamericano*, México, UNAM, 1996.

convoca a la colaboración de la ciencia, en función de sus imperativos e intereses, de sus orientaciones, actividades y productos.

Dentro de estos marcos sociopolíticos generales se dan las interrelaciones entre la ciencia y los *poderes y funciones del Estado*. Entre ellos destacan las ramas del gobierno (ejecutiva, legislativa y judicial), y las funciones de: institucionalización, legitimación y consenso, y regulación jurídica; coacción social; cultura y educación; organización colectiva y política socioeconómica; relaciones internacionales.

A partir y a través de sus órganos, poderes y funciones, se configura la capacidad del Estado para captar y procesar información, asumir exigencias y objetivos de desarrollo científico, e intervenir en éste con diferentes modalidades, sobre todo las siguientes:

a) Demandas, apoyos, asignación de recursos, a los polos de investigación e innovación, para la solución de problemas que interesan a la sociedad y al Estado.

b) Creación política, legislativa, administrativa y judicial, de condiciones favorables al desarrollo científico.

c) Acción deliberada del Estado para la formulación de doctrinas, estrategias y políticas adecuadas para el avance de la ciencia.

d) Asunción directa de tareas científicas.

e) En general, diseño y realización de la política científica.

IV. POLÍTICA CIENTÍFICA: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN

Las relaciones entre la ciencia y el Estado, las funciones que éste asume y los poderes que ejerce respecto a la primera, se condensan y culminan en la *política científica*. Ésta engloba el conjunto de intervenciones, decisiones y actividades de los poderes coexistentes en una sociedad y época dadas, tendentes ya sea a ignorar o subestimar, o a obstaculizar, ya sea a promover y estimular, el progreso de la investigación científica, y la aplicación de sus productos con referencia a objetivos de diferente naturaleza.⁸

⁸ Dedijer, S., “Politique de la Science, Genése et Evolution”, *Politique de la Science et Écart Technologique*, Ginebra, Librairie Droz, Cahiers de l’I.S.E.A., t. III, núm. 4, abril de 1969; OECD, 1967 a 1969, Recherche; Kaplan, Marcos, *Ciencia, Estado y derecho en la tercera revolución industrial*, 2a. ed., México, UNAM, 2000.

La necesidad de la política científica surge de la insuficiencia de las acciones espontáneas de los actores operantes en un sistema dado para el logro de una maximización y una optimización que se considera deseables, y de la consiguiente necesidad de un arbitraje decisorio entre fuerzas y poderes en concurso y conflicto.

Para ello, la política científica tiene como presupuesto e idea reguladora una cierta noción de progreso; se plantea una serie de preguntas básicas interconectadas y busca responder en cuanto a las posibles alternativas, decisiones y opciones específicas, como las siguientes:

¿Qué ciencias, qué tecnologías, qué técnicas son buenas? ¿Para qué y para quiénes? ¿Cuánto? ¿Cómo?

¿Qué novedades (teorías, descubrimientos, invenciones, innovaciones) y qué frutos de ellas deben surgir y propagarse, a partir de qué polos de formación y de qué itinerarios de propagación? ¿Con qué velocidad y en qué direcciones? ¿A qué costos y con qué beneficios? ¿Para quiénes?

En las preguntas que se plantea y en las alternativas que ofrece y opciones que toma, la política científica supone un esquema de la sociedad, a mantener, modificar o remplazar. Busca beneficiar subconjuntos dentro de un conjunto, de modo desigual en relación a otros. 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. Reparte de cierto modo recursos escasos para obtener, al menor costo, el mejor resultado deseado.

La política científica puede ser nacional o gubernamental. La *política científica nacional* está constituida por el conjunto de políticas científicas correspondientes a los actores y las unidades de los subsistemas político, social, productivo, cultural, educativo, científico propiamente dicho. La *política científica gubernamental* se configura como conjunto de medidas de intervención de los poderes públicos, para frenar o estimular el avance de la ciencia y, con él, un tipo particular de progreso socioeconómico y político que se considera deseable.

Siempre hay de alguna manera una política científica que puede ser *explícita o tácita*, benéfica o perversa por acción o por omisión. Puede concretarse o no en planes, programas, proyectos. Puede o no establecer una comunicación regular y más o menos armónica con otras políticas del Estado.

El análisis y la evaluación de la política científica de un Estado, en un país y momento dados, necesitan referirse a los siguientes *aspectos y niveles*:

1. *Ambiente político general de la ciencia*, al que ya se hizo referencia.
2. *Elementos constitutivos e indicativos* de la existencia y del grado de desarrollo de una política científica.
3. *Contenido y resultados* de la política científica.

1. *Elementos constitutivos e indicativos*

La existencia y la efectividad de la política científica puede determinarse mediante *criterios e indicadores*, agrupables en órdenes: 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.

1. 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 diferentes grados por los dirigentes y componentes de las principales instituciones sociales, sobre la importancia de las interacciones entre la ciencia y la sociedad; su expresión en un acuerdo mínimo sobre la necesidad de utilizar la ciencia como actividad indispensable para enfrentar los problemas del desarrollo, y de operar para ello de modo racional y deliberado.
2. Grado de desarrollo de la estructuración del personal o comunidad de la ciencia en *organizaciones e instituciones de investigación científica*.
3. Existencia y peso de *órganos centrales de política científica* para la coordinación de esfuerzos y la formulación de programas y planes. Su análisis y evaluación debe referirse a la ubicación (distancia del centro de poder, interacciones); el grado de autonomía; la disponibilidad de autoridad y medios; la integración en el sistema nacional de decisiones; la participación en planes y programas nacionales; la eficacia y los alcances de su actividad.
4. Los subconjuntos o grupos que producen y usan ciencia, y configuran su ambiente sociopolítico general, componen un subsistema

de *información/comunicación*. Generan y transmiten informaciones específicas sobre la ciencia y sus lazos con otras instancias y procesos sociales, y usan las informaciones proporcionadas por los demás componentes. Las informaciones se refieren a las capacidades, los componentes, los procesos y los resultados de las investigaciones e innovaciones, y sus ramificaciones en otros sectores.

La existencia, madurez y eficacia de la política científica es función directa del desarrollo del subsistema de información/comunicación; de su complejidad, flexibilidad y sensibilidad; de la cantidad y la claridad de la información que recibe, produce, trata y transmite a través de la sociedad. A su vez, el desarrollo de este subsistema depende del número, la vitalidad y las interacciones de sus componentes, y de la efectividad real de su acción social. De hecho, puede diferenciarse un subsistema *formal* y un subsistema *informal*.

2. Contenido de la política científica

El contenido y los resultados de la política científica analizables y evaluables con referencia a varias dimensiones: *a)* formación; *b)* dispositivo de ordenación; *c)* asignación de recursos; *d)* cooperación internacional.

1. La *formación* incluye funciones y tareas:

a) Disponibilidad de información, y su análisis, respecto a instituciones y órganos, recursos humanos y materiales, producción.

b) Visión prospectiva de objetivos y sus nexos, en periodos cortos, medios y largos.

c) Traducción de los objetivos en medios, costos y precios.

d) Examen del uso de conocimientos e innovaciones, en el pasado, el presente, en proyección y en prospectiva.

e) Evaluación de las investigaciones e innovaciones en el contexto de sus implicaciones sociales.

f) Previsión de direcciones y orientaciones de las investigaciones; de su naturaleza, número y calendario; de sus aplicaciones, necesidades y efectos. La previsión puede ser exploratoria o normativa.

2. El *dispositivo* se refiere a la integración del personal científico, los equipos y materiales, en unidades de producción científica. Sus finalidades son la racionalización de las unidades (dimensión y organización

óptimas), y de sus nexos; la convergencia de sus esfuerzos (acciones concertadas, flujos de información); la formación del personal (número, calidad, especialización).

3. El análisis de la *asignación de recursos* debe incluir necesariamente aspectos y niveles:

a) Agentes y procesos de decisión en la fijación de tareas y recursos.

b) Mecanismos (formales e informales) de negociación y arbitraje entre centros (políticos y administrativos, científicos, empresariales, sociales), sobre alternativas, prioridades, opciones, montos.

c) Criterios teóricos y prácticos de estimación y necesidades, y de fijación, medición y evaluación de gastos científicos y de sus consecuencias específicas, sectoriales y globales.

d) Naturaleza de los recursos: económicos, financieros, materiales, humanos.

e) Origen de los recursos: nacionales e internacionales, públicos y privados.

f) Destinatarios: temáticas y disciplinas, ciencias, tecnologías, técnicas; objetivos y espacios civiles y militares; universidades (públicas y privadas); de alcance nacional, regional o local.

g) Criterios de selección: internos o externos al dominio científico; por méritos y logros (científicos, tecnológicos, sociales, sus combinaciones).

4. Finalmente, el contenido de una política científica presupone e incluye, tácita o explícitamente, alguna de las respuestas posibles al supuesto dilema *esfuerzo nacional especializado vs. cooperación internacional*. Alternativas y decisiones al respecto incluyen:

a) Criterios, formas y resultados de la especialización nacional.

b) Modalidades de la cooperación internacional: no gubernamentales, intergubernamentales, estructuras orgánicas y funcionales.

c) Introducción de la problemática de la cooperación científica en la perspectiva de la integración latinoamericana e internacional, ventajas y desventajas, requisitos, formas institucionales, obstáculos.