

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y CULTURA

SUMARIO: I. *Preámbulo*. II. *La perspectiva*. III. *El subsistema científico*. IV. *El sistema internacional*. V. *La sociedad nacional: el subsistema económico*. VI. *El subsistema social*. VII. *El subsistema cultural*. VIII. *Ciencia, política y Estado*. IX. *La política científica*.

I. PREÁMBULO

La necesidad de enfrentar y superar las coacciones, los peligros y los desafíos del desarrollo insuficiente y subordinado exige de México y de los demás países latinoamericanos una estrategia y una política tendientes al logro del más alto grado posible de autonomía científica y tecnológica. Ello, a su vez, supone y exige el diagnóstico sobre los obstáculos al desarrollo científico, y la definición de un enfoque teórico y metodológico que sea adecuado para esto.

La investigación de esta problemática, para el análisis, el diagnóstico y la propuesta de alternativas, ha estado afectada por la incidencia de enfoques restrictivos, formalistas y estáticos, y por sus resultados reduccionistas; todo ello ejemplificado en la variedad de posturas deterministas-mecánicas que han plagado y asolado buena parte de la literatura científica al respecto.

II. LA PERSPECTIVA

Se postula a la inversa el posible uso de un enfoque totalizador, concreto y dinámico, o policéntrico. El mismo supone y asume un pensamiento y un análisis de tipo inter o transdisciplinario, que tiene como punto de referencia u objeto los sistemas abiertos, multidimensionales y complejos, sometidos a la lógica de la negantropía, de la autoorganización y de la hipercomplejidad.

Individuos, conjuntos, grupos, organizaciones, sociedades, se definen —en su naturaleza, en su estructura y en su dinámica— como unidades

* Publicado en la obra coordinada por Blanco, José y Guevara Niebla, Gilberto, en la Facultad de Economía de la UNAM, 1993.

organizadas en sistemas hipercomplejos de un conjunto de polos-principios generadores y sus interrelaciones, interacciones e interferencias mutuas; se presentan como totalidades biopsicosociológicas, a comprender mediante un enfoque multipolarizado o policéntrico.

Polos sistémicos son: el ecosistémico, el genético, el cerebral, el económico, el social, el cultural, el político, el internacional, el científico-tecnológico... Ellos establecen entre sí relaciones de complementariedad, de competencia y de antagonismo; de continuidad, de mediatización, de discontinuidad. Entre ellos no hay jerarquía rígida y definitiva. Ninguno de ellos es por sí solo, una realidad, una esencia de cualquier fenómeno o conjunto humano-social. Cada polo y sus elementos necesitan de los otros. Ninguno puede ser pensado como el fin de otro u otros. Cada polo es fin y medio de los otros, y coautor, coorganizador, coconstructor del conjunto. Sus interacciones constituyen las totalidades consideradas. Toda unidad de *praxis* humana es a la vez genético-cerebral-económica-social-cultural-política-ecosistémica-internacional. Este policentrismo coexiste y se superpone con otro: especie-individuo-sociedad. Se trata de un circuito sin comienzo ni fin entre todos los polos y elementos; de una interrelación de sus complejidades y desarrollos.

Como totalidades organizadas, los individuos, los grupos y las sociedades no son reductibles a sus unidades constitutivas elementales ni disolubles en ellas; no son aisladamente descifrables a partir de las propiedades particulares de aquéllas. La totalidad aporta la inteligibilidad de las propiedades que sus componentes manifiestan.

Persona, especie, grupos, sociedad, están sometidos a una lógica de autoorganización y complejización, a una dialéctica de la entropía y la negantropía. Los seres vivos y sociales se componen de un alto número de unidades e interacciones, poco fiables por separado, confiables en sus conjuntos. Los elementos componentes y los conjuntos tienden a la entropía, al desorden y a la desorganización; funcionan siempre con una parte de indeterminación y desarreglo. Pero también son capaces de negantropía, de reorganización a través del aumento de la complejidad. Tienen aptitud para ir constituyendo en el tiempo un orden informativo de naturaleza organizativa, sometido a una lógica no finalista, sino negantrópica.

Todo sistema autoorganizado complejo puede (entre ciertos umbrales) soportar el aumento del desorden; regenerar, reconstruir, reproducir los elementos que se degradan. Las indeterminaciones, las variaciones aleatorias, las perturbaciones, son usadas para mantener y desarrollar la propia organización, aumentando su diversidad y su complejidad, auto-organizándose a un nivel superior. La lógica del desorden y la de la complejización confi-

guran una unidad antagónica, con mutuas implicaciones. Los componentes de ambos términos dan múltiples combinaciones, fenómenos y procesos intermedios.

Lo humano y social asume un carácter morfogenético. La historia es una sucesión de variaciones y manifestaciones aleatorias de las virtualidades del ser humano. La evolución histórica no es continua, lineal, mecánica, sino aleatoria, estocástica, regida por el principio de indeterminación en su desarrollo y carácter. Es producto de múltiples interrelaciones, interacciones e interferencias de un diálogo entre la necesidad y el azar, sin obediencia al plan previo de desarrollo.

Las totalidades vivientes en movimiento, que son el contenido real, comprenden, sin embargo, diferentes niveles y aspectos. Aquéllas abarcan una pluralidad de fuerzas, núcleos, centros de energía e información, de saber y de poder, de decisión y acción, que establecen relaciones, se ordenan e integran en el conjunto, mediante ubicaciones y jerarquizaciones cambiantes (de lo principal a lo subsidiario o subordinado, y viceversa). Las totalidades vivientes en movimiento (las parciales y las globales) se dan formas, equilibrios, regulaciones y autorregulaciones, retroacciones, grados, funciones; se organizan en estructuras y sistemas, modos de producción y formaciones sociales, de estabilidad provisoria. Unas y otros son expresiones cristalizadas de una realidad compleja, conflictual y móvil, de procesos constituidos y movidos por contradicciones. Son parte del devenir que las trabaja y modifica, pero se mantienen en el tiempo; actúan y reaccionan; deben estudiarse en sí mismas y en sus interrelaciones, sin privilegiar ni absolutizar abusivamente ninguna de ellas en detrimento de las otras.

El análisis debe enfocarse, así, en polos sistémicos/principios generadores, conjuntos, fenómenos y procesos; en formas, estructuras, funciones, sistemas, niveles y aspectos; en interrelación e interacción, partes de una totalidad móvil que desborda a todos y que el esfuerzo científico debe restituir.

A partir de este enfoque, la ciencia, en sus interrelaciones con la cultura, con la sociedad y con el desarrollo, es considerada englobando dos movimientos aparentemente contradictorios, de hecho entrelazados e interactuantes.

Por una parte, la ciencia y la técnica nunca son entidades totalmente autónomas, aisladas y estáticas, configuradas de una vez para siempre. No surgen ni se realizan exclusivamente por y para sí mismas. Se las debe captar y analizar como prácticas colectivas, en las condiciones de su producción, parte del mundo en cambio, marcadas por la sociedad de que forman parte y cuyos rasgos y conflictos reflejan e incorporan, en sus actores y fines, en sus

modos de organización y funcionamiento, y en sus resultados. Son actividades e instituciones sociales, ligadas a otras actividades e instituciones en las que se anclan, con las cuales interactúan, cuyos condicionamientos sufren.

Una constelación de fuerzas, actores, relaciones, estructuras, procesos —de la totalidad y de los polos sistémico-generadores— contribuyen a condicionar o determinar el surgimiento y evolución de la ciencia; los problemas, demandas, fines, posibilidades, recursos, obstáculos; los caracteres, actividades, contenidos, productos, y sus usos; la difusión y receptividad, los efectos.

Los factores socioeconómicos, cultural-ideológicos y políticos tienen en principio un papel esencial respecto a la ciencia y la técnica; contribuyen a su movimiento general, a sus avances, a sus estancamientos y a sus retrocesos. La ciencia y la técnica suelen tener una actuación menos motora que de aceleración o freno, respecto a sí mismas y al resto de la sociedad; más que generar el cambio, lo catalizan.

A la inversa, sin embargo, la ciencia y la técnica son un fenómeno socio-cultural complejo, y el condicionamiento que sobre ellas ejerce la sociedad y sus principales subconjuntos y actores, aunque efectivo, nunca es absoluto. La relación entre ambos términos 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”. Los fenómenos de la esfera científica no pueden ser referidos de modo simplista a los aspectos correspondientes de las esferas económica, social, cultural, política, ni pueden ser considerados como sus meros ecos. Tampoco existe una armonización automática entre los distintos términos de tal relación.

Así, la ciencia y la técnica son, a la vez, partes e indicadores del grado de desarrollo y del modo de estructuración y funcionamiento de la economía, de la jerarquía social, de la cultura, de la política y el Estado, de la sociedad global y de su modo de inserción en el orden internacional. Al mismo tiempo, aquéllas constituyen un nivel con realidad, especificidad, autonomía y eficacia propias; con capacidad de retroacción sobre sí mismas y sobre los aspectos, niveles e instancias que actúan como sus condicionantes y determinantes.

La ciencia y la técnica pueden actuar sobre los otros niveles y aspectos de la sociedad y del desarrollo, como factores de estructuración, de movimiento y cambio, de desestructuración y reestructuración. Nacidas en el marco de constelaciones de condiciones externas a ellas, una vez alcanzado cierto grado de madurez y dinamismo y establecidas como medio para ge-

nerar beneficios y poderes, la ciencia y la técnica pueden lograr contenidos y virtualidades que trascienden los motivos y mecanismos que las crearon y desarrollaron. Pueden introducirse en otras esferas de la existencia, del pensamiento y de la práctica, y operar como factor influyente y hasta decisivo de la vida social. Pueden suscitar cambios en las fuerzas productivas y en el *quantum* del excedente económico; en la jerarquía social; en la cultura y en las ideologías; en diversas formas de organización, funcionamiento y conciencia; en el poder político y en el Estado. Estos cambios pueden estimular en segunda retroacción el avance de la ciencia y de la técnica. Al contribuir al cambio en otras instancias de la sociedad, la ciencia y la técnica son estimuladas a seguir cambiando por sí mismas, y refuerzan el reconocimiento de su poder, de su estatus y de su prestigio.

A partir de estas premisas, se presupone que la ciencia y la cultura son dos de los subconjuntos y procesos de la totalidad que se quiera considerar para el análisis (país, región internacional, orden mundial). Ellos, como los otros subconjuntos y procesos, se organizan en fuerzas, estructuras, espacios y tiempos históricos, en apertura relativa y en perpetuo intercambio con el sistema global considerado como medioambiente general, y con los demás subconjuntos. Las esferas consideradas son: la científica, la internacional, la económica, la social, la cultural y la política. Esta división es analítica; no autoriza a olvidar o desdeñar las interconexiones de las esferas, aspectos y niveles entre sí y con la totalidad; ni las ramificaciones, en cuya virtud las fuerzas, estructuras y procesos que aparecen en parte son relativamente autónomos y fines en sí mismos, y al mismo tiempo, existen y operan en el interior de los demás, como insumos, componentes y medios de ellas.

Finalmente, ciencia pura o básica, ciencia aplicada, tecnologías, técnicas, actividades de desarrollo (I y D), configuran un continuo en el cual todas interactúan de modo multívoco, y tienden cada vez más a constituirse en conjunto como subsistema único dentro del sistema de la sociedad global. Por ello, en adelante, se usa la palabra “ciencia” con el clásico significado baconiano, como expresión abreviada para ciencia y técnica, investigación y desarrollo, disciplinas físico-naturales y humano-sociales.

III. EL SUBSISTEMA CIENTÍFICO

Se define a la ciencia como el conjunto de conocimientos ciertos y racionales, adquiridos y organizados metódicamente, sobre la naturaleza, la estructura y el funcionamiento del mundo natural y social, y sobre sus condiciones de existencia y modificación.

La ciencia es un fenómeno sociocultural total. No es fracción de los costos generales de producción ni subproducto de otra actividad (por ejemplo, la educación). Es recurso cultural o capital intelectual que la sociedad decide afectar, en sí mismo y en sus productos y obras, en proporciones variables, a otros subsistemas, para ser utilizado por éstos de acuerdo con y en subordinación a los fines definidos por los intereses y valores dominantes del respectivo sistema. Las opciones son formuladas y decididas en última instancia por el sistema político que establece y reconoce los fines de la sociedad global en situaciones de incertidumbre. El carácter ideológico de las opciones y de sus repuestas se refleja en los conceptos-clave, dominantes y actuantes en relación con y sobre la ciencia, en una sociedad y época dadas (por ejemplo, las opciones entre autonomía nacional o dependencia externa, entre investigación fundamental y aplicada, entre ciencias físico-naturales y humano-sociales).

La ciencia puede ser considerada bajo tres aspectos interconectados: como actividad, como institución, como método.

Definida por la sociedad y la cultura, y por ella misma y sus practicantes, la ciencia es una actividad constituida por el descubrimiento, la sistematización, la elaboración, la justificación, la diseminación y la aplicación de conocimientos genuinos que permiten controlar y usar fuerzas naturales y sociales.

Como institución, la ciencia es un cuerpo organizado de personas con relaciones determinadas, para el desempeño de tareas sociales específicas, profesionalizadas y separadas de las ocupaciones comunes, sometidas a un largo periodo de aprendizaje, y que comparten prácticas, leguajes, métodos y técnicas especiales. Tiende además a ser un orden institucional, ramificado y anclado en otros órdenes institucionales, que contribuyen a estimular y supervisar su producción y la distribución y uso de ésta, de acuerdo con sus propios fines (por ejemplo, órdenes económico, social, cultural, político, militar, etcétera).

En tanto método, la ciencia es un conjunto de operaciones de carácter intelectual y manual, útiles para formular cuestiones que parecen más perentorias y relevantes en cada fase, y para hallar respuestas auténticas, probadas y aplicables. Ello abarca la observación de objetos y relaciones; la clasificación y medición; la experimentación; el instrumental, material (aparatos que amplían y precisan la percepción y la manipulación), y mental (lenguaje, conceptos, símbolos); leyes, principios, hipótesis, teorías.

El subsistema científico abarca la producción y el uso de conocimientos (*know why*), las prácticas (*know how*), un conjunto de objetos, instrumentos, y procedimientos, elaborados o transformados por los seres humanos, que se

usan para operar sobre el mundo natural y otros seres humanos, para dominarlos, manipularlos y explotarlos, y para satisfacer necesidades humanas (primarias o sofisticadas, sociales e individuales).

IV. EL SISTEMA INTERNACIONAL

Las relaciones entre ciencia, cultura y sociedad deben analizarse en el encuadre dado por el espacio y el tiempo. En lo espacial, la importancia de la inserción en un sistema internacional surge de una experiencia milenaria, ejemplificada por la civilización grecolatina, la Europa moderna a partir del Renacimiento y la Reforma, el Siglo de las Luces, y el ascenso del capitalismo liberal en el siglo XIX. Para la fase actual, las unidades y niveles indispensables del análisis son la economía mundial capitalista y el sistema interestatal o internacional, así como el tránsito de la Segunda a la Tercera Revolución Industrial y Científico-Tecnológica de una velocidad, intensidad y profundidad sin precedentes. La expansión global de la ciencia va acompañada por su distribución desigual y polarizada entre regiones y países (y en el seno de unas y otros). Ello se da en términos de ubicación y control nacionales de los focos de emergencia y producción de la ciencia, de sus itinerarios de propagación, de las tasas de productividad, del uso de los resultados. Se configura una brecha científica y tecnológica, que no es resultado de fatalidades naturales o biológicas ni de accidentes históricos, sino de un proceso evolutivo y acumulativo, sin causa única o simple. Parte de una brecha más general, abarca e integra disparidades socioeconómicas, culturales, políticas, militares, interrelacionadas con la existencia o no de una producción organizada de conocimientos y procedimientos. A su vez, la brecha científica contribuye decisivamente a la producción y ahondamiento de la actual división del mundo en naciones-foco, polo, primarias, y naciones-periferia, satélite, secundarias, a través de un sistema de interdependencia en la desigualdad de las estructuras científico-técnicas. El avance científico se concentra en las superpotencias y en algunos de los países más desarrollados, en desmedro y para la creciente postergación de los países subdesarrollados y dependientes. A la división mundial del trabajo corresponde una división internacional del trabajo en la investigación y la innovación. Esta situación contribuye a la limitación o pérdida de la capacidad autónoma de producción y uso de conocimiento científico y del “saber cómo” tecnológico, y su dependencia a través de la importación de instrumentos intelectuales, saberes y procedimientos bajo la forma de productos terminados, y no siempre adecuados o convenientes para las condiciones y necesidades del país importador.

V. LA SOCIEDAD NACIONAL: EL SUBSISTEMA ECONÓMICO

Toda sociedad atribuye importancia a la producción económica como uno de sus fines, y asigna recursos a aquélla, a través del subsistema político, para su uso más o menos productivo. A través de compromisos entre recursos y necesidades, el subsistema económico produce y distribuye bienes y servicios para el consumo y la inversión. Como recurso cultural o capital intelectual afectado de esta manera, la ciencia se vuelve parte de los procesos económicos, subordinada a fines definidos por valores como la productividad, la rentabilidad, la racionalidad económica. El desarrollo científico es, sin embargo, fenómeno sociocultural difuso —en su generación, en sus productos y en sus efectos— y resiste, por lo tanto, un enfoque y un cálculo estrechamente economicista. La ciencia es resultado, componente y sustancia de una actividad social expresada en términos de intercambios entre subsistemas y sistemas situados en niveles diferentes y, por ende, con resultados siempre aleatorios.

El enfoque predominante de la racionalidad económica reposa sobre las categorías del individuo consumidor y de la empresa, en búsqueda de la eficacia máxima en la satisfacción del consumo y la maximización de la ganancia. Pero un fenómeno que no pueda analizarse en términos de eficacia escapa al tratamiento según una racionalidad concebida como relación costo-beneficio. No todo comportamiento es reducible al de una empresa. La ciencia no es analizable sólo desde una óptica sectorial, en el marco de la actividad productiva, como empresa económica que organiza sus propios factores de producción (mano de obra, capital), cuyo operador influye al sistema sin ser influido por él. El análisis económico, según la relación costo-beneficio, es insuficiente. No hay modo de relacionar insumos y productos, porque la mayor parte de la actividad científica está fuera del mercado y, por ende, ¿cómo definir criterios aproximativos de productividad? Por su origen y por su impacto sociocultural, la ciencia pertenece más a las economías externas, creadas y administradas por el subsistema político. Además, ésta impacta a la economía a través de la información, el aprendizaje, las coacciones para el cambio, y su traducción en opciones políticas con su propia lógica.

En el contexto de las precisiones precedentes, debe constatararse que el desarrollo científico es requerido y posibilitado, o bien, a la inversa, obstaculizado por la magnitud y los modos de creación y uso del excedente económico; el sistema de necesidades socialmente reconocidas y jerarquizadas; el avance de las fuerzas productivas (ecosistema, población, división social del trabajo, técnicas); la producción, distribución y consumo de bienes y ser-

vicios. Todo ello es a su vez condicionado y determinado por lo que ocurre en la esfera propia de la ciencia y sus proyecciones múltiples. La ciencia se ha vuelto cada vez más factor de mero crecimiento, al contribuir a innovaciones técnicas que generan nuevas funciones de producción (relaciones que ligán cuantitativamente el producto con los factores de producción), y permiten maximizar ventajas en términos de beneficio, competitividad, estatus, y poder. Pero además de los vínculos directos entre ciencia, progreso técnico y crecimiento económico, existe un resto, extenso e inexplorado, el “factor residual”, equivalente al impacto del progreso científico sobre el producto global de una nación. La ciencia es factor, componente y resultado de los procesos de desarrollo integral y de las mutaciones (parciales y generales).

Especificado este nivel de análisis a la experiencia de la América Latina contemporánea, es pertinente señalar que sus principales países han optado, en diversas etapas históricas, por caminos de crecimiento o de desarrollo poco o nada favorables al surgimiento y avance de una ciencia autónoma. En las últimas décadas, ello se ha dado a través de la opción en favor de un camino/estilo de desarrollo neocapitalista tardío o periférico.

Dicho camino es el rostro interno de una realidad global que en lo externo está constituida por la concentración del poder a escala mundial, la nueva división mundial del trabajo, y la monopolización de los contenidos y posibilidades de la Tercera Revolución Industrial y Científica. Ello implica para los países latinoamericanos: la primacía de las tendencias, dinámicas y empresas transnacionales; la redistribución de las actividades productivas y de las tareas científicas en una escala y con una proyección planetarias; la concentración de los órganos e instrumentos de poder y decisión en los centros altamente desarrollados; la búsqueda por estos últimos de una integración económico-político-cultural mundial en un sentido de interdependencia asimétrica entre centros y periferias, de acuerdo con una estricta jerarquización; las demandas de reajuste de las estructuras, formas y objetivos de cada país latinoamericano para su armonización con los requisitos y fines de un nuevo modelo de organización mundial, y las revisiones restrictivas o destructivas del principio de soberanía y de la naturaleza y funciones del Estado nacional.

En la dimensión interna del camino/estilo de desarrollo, la asociación de grandes empresas (transnacionales, nativas) predomina en coexistencia con empresas poco productivas y poco rentables, y con núcleos y áreas de tipo atrasado o arcaico. Las producciones primarias, industriales y de servicios se especializan para la sustitución de importaciones, con destino al mercado interno de grupos urbanos altos y medios, más o menos afluentes

y consumistas, y de los estratos mejor organizados de los grupos populares, y luego, también, para la exportación a los centros desarrollados. El camino de desarrollo es proyectado y realizado por una coalición de elites políticas, tecnoburocráticas y empresariales del Estado y del sector privado, con asesoramiento y financiamiento de Estados y empresas de las grandes potencias y de organismos internacionales. El financiamiento por la exportación, los préstamos y las inversiones extranjeras predomina sobre el proceso autónomo de acumulación de capital y de generación local de tecnología, o lo desplaza y sustituye. Se combina el uso de mano de obra abundante, barata y sumisa, la importación de tecnología capital-intensiva, y el proteccionismo del Estado.

La incidencia negativa de este camino de desarrollo y de los factores internos sobre la ciencia se ejemplifica en dimensiones básicas, como el papel de las empresas multinacionales, el del régimen de tenencia y uso de la tierra con predominio de formas latifundistas, y el de la industrialización sustitutiva de importaciones y/o para la exportación al mercado externo estructurado por la nueva división mundial del trabajo.

Lo que pretende presentarse como desarrollo se reduce a un mero crecimiento, parcial y dependiente, y a una modernización superficial. Una y otro son, además, irregulares y desequilibrados, con tendencia al estancamiento y a la regresión. Sus beneficios son monopolizados por minorías internas y externas. El crecimiento supone y refuerza la redistribución regresiva del ingreso, la insuficiencia o la depresión de los niveles de empleo, ingreso, consumo y bienestar para la mayoría de la población, condenada a la frustración de sus necesidades, de sus expectativas de participación y de sus opciones de progreso. Este desarrollo es concentrador y marginalizante, en términos de países (ampliación de la brecha entre los centrales y los latinoamericanos, y entre éstos), entre ramas, sectores, polos urbanos y regionales, clases y grupos. Una ideología “desarrollista”, organizada en función de la idea de rendimiento se presenta como producto y coproductora de este crecimiento, en sí misma y en sus consecuencias de reduccionismo, de fatalismo y conformismo, y de selectividad destructiva.²

VI. EL SUBSISTEMA SOCIAL

La instancia económica se constituye y realiza a través y en el interior de un subsistema de fuerzas, relaciones, estructuras y procesos sociales. Ellas tienen como puntos de partida y de llegada, como causa y como resultado, la división del trabajo social, de las funciones y de los grupos, y la institución de una

jerarquía reglada por relaciones de dominación y sumisión. La sociedad se presenta como red de relaciones jerarquizadas entre clases, grupos e individuos, de estructuras de estratificación social y de canales de movilidad social.

La ciencia se crea y se usa dentro del cuadro de fuerzas, relaciones, condiciones y conflictos sociales. Ellas contribuyen a dar el marco, las necesidades, los obstáculos, los impulsos, los objetivos, la dirección, la velocidad, el contenido, los caracteres del desarrollo científico y de sus modalidades de influencia sobre la sociedad. Ambas esferas constituyen y dinamizan una compleja red de interacciones. El condicionamiento social es en parte evidente y en parte oscuro, y puede estimular, o restringir y distorsionar, el desarrollo de la ciencia. Ésta se ha desarrollado históricamente en el marco y bajo el condicionamiento de sociedades clasistas, por y para la dominación y la explotación, en refuerzo de la capacidad ideológica y política de clases, grupos y naciones, para la defensa de sus intereses y posibilidades, y para la sumisión o la destrucción de otras que están con aquéllas en competencia o antagonismo.

Condicionantes y determinantes sociales contribuyen a definir la visión que se tiene de la ciencia, sus especialistas, actividades y productos; su relevancia valorativa; los criterios de utilidad y aceptabilidad; los justificativos y demandas (productividad, rentabilidad, poder, prestigio, función social); la elección de campos y líneas de trabajo; la asignación de recursos y tareas; la institucionalización y la legitimidad; las oportunidades, incentivos, recompensas y castigos; los límites; la emergencia de los científicos como grupo social, y sus tipos predominantes en diferentes tiempos y espacios. Si el monopolio de la ciencia por clases, grupos e instituciones ha sido hasta el presente una constante de la historia conocida, dos categorías/situaciones polares son distinguibles analíticamente; por una parte, la de un grupo, clase o institución instalada largo tiempo en el poder y en la situación privilegiada, para la dominación y la explotación de la sociedad y de parte del mundo externo; por la otra, al ascenso o hegemonía de un grupo, clase o institución creciente, dinámica, productiva y transformadora. Es pertinente, además, considerar a los científicos como grupo social, la acción de la ciencia sobre las estructuras sociales.

La ciencia se ha practicado cada vez más por grupos e individuos especializados y profesionalizados; en entidades y sedes específicas; en el marco de normas e instituciones que definen sus actividades y funciones, su estatus y sus límites. Los científicos y sus grupos integran dos relaciones: externas, con fuerzas, estructuras e instituciones más amplias que configuran su situación global; internas, entre los miembros del grupo y con referencia a sus actividades específicas. El científico nunca es un individuo aislado que

opera en un vacío social. Es una personalidad social, miembro de una variedad de grupos (familiares, profesionales, clasistas, ideológicos, políticos, nacionales, internacionales). Es expresión, punto de confluencia, nexo de complejas relaciones sociales; responde a problemas planteados por múltiples demandas de la sociedad y sus principales componentes, que pueden estimular o frenar sus investigaciones e innovaciones.

En este condicionamiento social es conveniente distinguir tres aspectos que tienen mucho que ver con la incidencia de la cultura en la ciencia: la relevancia valorativa se refiere a la importancia que los científicos asignan a los problemas y a los criterios de selección aplicados; los juicios de valor inciden en la objetividad del científico, colorean su trabajo, influyen en su exactitud, posibilitan la distorsión de la realidad, el ocultamiento y el engaño; el rigor científico, adquirido por el entrenamiento, la disciplina y la práctica profesionales, lleva a interiorizar y aplicar pautas teóricas, metodológicas y técnicas, tendientes a garantizar en lo posible la conciencia y la exactitud del trabajo y sus resultados.

El científico, en cuanto miembro de una serie de grupos, participa y responde ante ellos, según prioridades jerarquizadas, que varían en el tiempo y en el espacio. Los controles sociales garantizan el cumplimiento correcto del papel científico que se ha definido para el especialista profesionalizado, y según el cual se formulan a la vez las expectativas y las calificaciones. Las influencias y controles grupales y clasistas se ejercen sobre aspectos esenciales, como los siguientes:

- a) Reclutamiento, formación.
- b) Preferencias, discriminaciones, barreras de tipo clasista, político, étnico, somático, por personalidad, edad, sexo.
- c) Motivaciones, actitudes, comportamientos.
- d) Tipos predominantes.
- e) Normas y organizaciones aceptables.
- f) Teorías, tendencias, escuelas.
- g) Esfuerzos productivos y creadores, o reproductivos y repetitivos.
- h) Estatus, manifestado en derechos, obligaciones, privilegios, facultades territoriales, acceso a valores para una vida acorde con el papel asumido, reconocimiento, prestigio, inmunidad, autoridad, mando.

Las tareas, conductas y resultados de los científicos se sujetan a la evaluación, por sus pares, y por clases, grupos e instituciones no científicas con las cuales se asocian o de las cuales dependen (empresas, Estados, fundaciones, organismos internacionales, etcétera).

Por encima y más allá de condicionantes y determinantes sociales, los caracteres de los científicos, sus actitudes y comportamientos, sus pautas y normas, y sus organizaciones, pueden asumir un alto grado de especificidad, autonomía y eficacia propia. Pueden operar como factores de estructuración y dinámicas de desestructuración y cambio para las fuerzas, estructuras y procesos sociales de las cuales son componentes e indicadores. La ciencia es agente de cambio. Su impacto social asume por lo común un carácter difuso, porque se produce a distintos niveles de la sociedad y con incidencias tanto directas como indirectas; éstas por mediación de las instituciones económicas y políticas. Los científicos pueden asumir papeles de sujetos de cambio y realizar actividades de innovación, que inciden directa e indirectamente en distintos niveles y aspectos relacionados con la problemática del cambio social.

La acción de la ciencia multiplica los tiempos sociales, establece ritmos diferenciales de cambios en los grupos y en los subsistemas sociales, aumenta las brechas entre ellos, amenaza la unidad y la estabilidad de la sociedad en su conjunto. La ciencia es a la vez objeto y sujeto de las coacciones de los tiempos sociales, es portadora de la tradición y la sufre, actúa y se actúa sobre ella en el presente, contribuye a definir opciones y a preparar tendencias hacia el futuro, y es incorporada a unas y otras por otros actores sociales. Se despliega en las duraciones breves, medias y largas. Puede ser polo motor de cambios rápidos, o polo de resistencia al cambio o de cambio inducido.

Como individuos, grupos sectoriales y categoría social general, los científicos y sus prácticas no son sólo pasivos, sino activos, para preservar y mejorar su posición en la sociedad, y realizar sus actividades y fines.

La ciencia se incorpora a la trama de las dinámicas internas de una sociedad y de las dinámicas externas que operan sobre ella; por ejemplo, es usada para la imposición imperialista de relaciones coloniales, y para el desarrollo de proyectos nacionales autonomizantes y libertarios.

La ciencia está involucrada en las causas y tramas de las categorías que integran los distintos tipos de cambio social. Es parte de los cambios inherentes a un sistema como mero crecimiento, aumento gradual de propiedades cuantitativas y medibles, de manera continua y más o menos previsible por extrapolación. La ciencia participa en el crecimiento al contribuir a la diferenciación, especialización y complejización que reproducen las relaciones aseguradoras de la continuidad de la sociedad y de su ajuste dinámico, de la realización de sus potencialidades, en un movimiento no desestructurante, sino sometido a estructuras.

La ciencia puede también ser parte de los procesos de desarrollo, como surgimiento de propiedades nuevas, de diversidades cualitativas; compleji-

zación y enriquecimiento de fuerzas, relaciones y estructuras sociales; creación de formas, valores, ideas, estilos de vida, diferencias; como discontinuidades, saltos, imprevistos y azares; como consiguiente imposibilidad de predicción a partir de la extrapolación lineal de los datos disponibles en un momento dado. El desarrollo se aproxima, puede llegar incluso a confundirse con la categoría de las mutaciones sociohistóricas, parciales y globales, y en ellas ha tenido la ciencia un papel crucial, por ejemplo, la revolución urbana del neolítico, o la dupla Revolución francesa/Revolución Industrial.

La estructura y dinámica sociales de los países latinoamericanos han tenido incidencias desfavorables para su desarrollo científico. Ello se ha manifestado en el desinterés de sus principales clases, instituciones y fuerzas políticas en cuanto a la investigación, la invención, la innovación, la eficacia y eficiencia de sus organizaciones y producciones. Por razones y con modalidades e impactos diferentes, ello ha sido el caso de la vieja oligarquía, de la nueva elite oligárquica, de la burguesía industrial nacional, de las clases medias no vinculadas a tareas intelectuales, científico-técnicas ni académicas, de los trabajadores y marginales urbanos, del campesinado. La transición de los países latinoamericanos a la contemporaneidad no ha sido consecuencia de la acción deliberada de una clase o grupo, elite o institución, que presione sobre el Estado o lo controle y use, en función de alguna estrategia transformadora. Ningún actor colectivo ha promovido deliberadamente los cambios, o los ha aprovechado, o ha tenido conciencia de lo ocurrido y de sus implicaciones en función del diseño y aplicación de algún proyecto nacional. Los cambios se producen sobre todo por efecto de factores accidentales, impersonales, externos a los países de la región y a sus centros de decisión (crisis económicas, políticas y militares, nueva división mundial del trabajo, enfrentamientos entre potencias y bloques), y como subproductos involuntarios e imprevistos de medidas coyunturales en favor del sistema y de grupos dominantes tradicionales (por ejemplo, proteccionismo involuntario o indirecto que favorece la industrialización, el crecimiento y la modernización). A la hegemonía de una nueva elite oligárquica, público-privada, con flexibilidad para la adaptación al cambio y la preservación de lo esencial del sistema tradicional, ha correspondido en la mayoría de los casos nacionales la tardía aparición, la debilidad relativa, la falta de proyecto y política propios, de las clases y grupos que deberían haber estado, o estuvieron, insuficientemente interesados en el crecimiento, el cambio, la democratización, la autonomía internacional, y en el desarrollo científico y tecnológico como producto y coproductor, resultado y co-causa de aquéllos. Tal ha sido el caso del empresariado nacional *stricto sensu*, de las clases medias, de la intelectualidad, de los trabajadores y marginales urbanos, de los

grupos campesinos mayoritarios. Algunos de los sectores de aquéllos se activan, critican y desafían la dominación tradicional, pero no despliegan una capacidad real para afectarla seriamente ni para imponer una hegemonía y un proyecto alternativo de sociedad y desarrollo. Elites públicas y privadas, clases socioeconómicamente dominantes pierden en parte, y las clases intermedias y dominadas no ganan, la capacidad para regir las respectivas naciones latinoamericanas.

VII. EL SUBSISTEMA CULTURAL

Dado que las sociedades son siempre heterogéneas, contradictorias, conflictivas y cambiantes, y se definen por su formación, reproducción y transformación continuas, son especialmente importantes las instancias con capacidad para la generación y definición de significados (la cultura), por una parte, y para el manejo y solución de conflictos, la imposición de un orden y una dirección (la política), por la otra.

El subsistema cultural está constituido por dos tipos de elementos: en primer lugar, las informaciones organizativas, conocimiento, saber qué (ciencia) y saber cómo (técnicas), el lenguaje, los sistemas conceptuales y la simbología en general; en segundo lugar, las reglas generativas: valores, normas, modelos de conducta, patrones de personalidad, esquemas y programas para la estructuración y despliegue de los fenómenos y procesos sociales, y para la regulación de grupos e individuos, estímulos y disuasivos, recompensas y sanciones. Informaciones organizativas y reglas generativas como conjunto estructurado constituyen y definen la cultura.

Producida a partir de complejidades (ecosistémicas, biológicas, psicosociales, económicas, sociales, políticas), la cultura se desarrolla como producto altamente complejo, sin reducirse a ello. Es sistema generativo que controla la existencia fenomenal de la sociedad, para asegurar su mantenimiento, su integridad, su identidad, su reproducción en el equilibrio y sus posibilidades de cambio controlado. La cultura contribuye a crear y sostener la complejidad social, que permite todos los otros aspectos del desarrollo social y humano, sin lo cual la complejidad se derrumbaría hacia un más bajo nivel organizativo del sistema. Se presenta a la vez como centro epigenético con autonomía, circuito autoprodutor y autorreproductor, que contribuye a la autoproducción y a la autorrealización de la sociedad.

El campo de la cultura es coextenso con el continuo constituido (genética y lógicamente) por las ideologías (representaciones ilusorias, mitologías,

supersticiones, religiones, filosofías, morales, derechos, ideales artísticos, sentido común...), y por las ciencias físico-naturales y humano-sociales.

La ciencia incorpora elementos de la cultura y de las ideologías, las integra, es condicionada y determinada por ellas; pero también desarrolla sus propios elementos cultural-ideológicos, y retroactúa sobre las primeras.

En ciertas etapas históricas, fuerzas y estructuras cultural-ideológicas limitan el desarrollo autónomo y creativo de la ciencia. Las creencias y actitudes mágicas, los dogmatismos, con autoridad y poder represivo, imponen prejuicios contra todo lo que sea búsqueda, crítica, descubrimiento, innovación. Las concepciones trascendentes presentan el orden natural y el social como reflejo de un orden divino, y derivan de la racionalidad sobrenatural la racionalidad del mundo y de la sociedad, para privilegiar la estabilidad, la contemplación, la inmovilidad mental. Es negada la posibilidad de justificación racional del mundo y de la sociedad, y de su perfeccionamiento por la razón y para fines humanos y terrenales, incluso la noción misma de progreso.

Las críticas a la ciencia en las sociedades contemporáneas provienen de diferentes perspectivas ideológicas. La versión dogmática, estalinista, del marxismo, el revolucionarismo cultural maoísta, contribuyen con un enfoque a la vez reduccionista e instrumentalista en cuanto al análisis y valoración de la ciencia, y en cuanto a las propuestas para su desarrollo condicionado a la lógica de poder burocrático. Por otra parte, un cierto tipo de crítica a la ciencia expresa la vigencia de un antiintelectualismo irracionalista, manifestado a través de una variedad de orígenes, motivaciones y actores, que coinciden en una crítica exterior a la ciencia, sus usos y resultados. Así, las críticas tradicionalistas al contenido del saber; el oscurantismo (negación del método científico e impugnación de sus resultados); el escepticismo filosófico en cuanto se aplica a todo conocimiento, con o sin recurso a la fe religiosa; el romanticismo en sentido amplio (metafísica personalista, existencialismo), para el cual la racionalidad científica, en el mejor de los casos, no existe ni opera más allá de sus propios límites; el misticismo cándido, etcétera.

La vieja y la nueva derecha aportan su temor y su odio al espíritu crítico y al escepticismo científico, que amenazan los valores fundamentales de la sociedad oficial o del modelo regresivo que se pretende imponer; su proclividad a la extensión del autoritarismo social y político a la ciencia y a los científicos, y a la introducción de discriminaciones en el reclutamiento y el desempeño de los investigadores.

En diferentes situaciones sociohistóricas, y bajo signos ideológicos y políticos diferentes, una serie de mecanismos de regulación llevan al rechazo

de investigaciones e innovaciones definidas como desviantes, y a la generación o refuerzo de comportamientos generalizados de tipo retardatario.

En sentido inverso, la cultura puede ser favorable a la ciencia, sobre todo en situaciones históricas en las que se da la hegemonía de grupos sociales ascendentes dinámicos y transformadores, como protagonistas de un proyecto histórico de desarrollo. Los grupos ascendentes despliegan nuevas formas de producción, cultura y poder; buscan modificar en su propio beneficio las estructuras tradicionales. Emergen nuevas prácticas, aspiraciones y demandas. Se abren los marcos sociales, espirituales y geográficos. La investigación y la innovación se vuelven necesarias, posibles y exitosas. Convergen los intereses, motivaciones, actitudes y comportamientos, de los grupos sociopolíticos pretendientes o usufructuarios de la hegemonía, y de los grupos intelectuales y científicos. La sociedad entra en fermentación intelectual, envuelta en un clima cultural valorizador del cambio, el pensamiento crítico, la investigación y la innovación. Las actitudes y conductas sociales se reorganizan en función de la búsqueda y del uso del conocimiento. Son cuestionados los dogmas y tabúes, los valores sagrados y tradicionalistas, los prejuicios sociales contra la ciencia y el cambio. Se modifican las perspectivas prácticas y mentales, emergen nuevos focos de investigación, innovación y cambio, y sus entrelazamientos y mutuos refuerzos. Se incrementan la evaluación y popularidad de la ciencia, el estatus y el prestigio de sus especialistas, su capacidad de atracción de una masa de hombres dotados y talentosos. La ciencia produce y difunde sus propios valores culturales. En general, un conjunto de condiciones socioculturales contribuyen al aumento de la posibilidad e incluso la probabilidad de un número y calidad mayores de investigaciones e innovaciones.

Los grupos científicos incorporan, en su conciencia y en su comportamiento, valores, ideas, incluso prejuicios y justificaciones, que provienen de la sociedad y de las clases, grupos e instituciones que detentan la hegemonía o la dominación o que compiten por ellas. Aquellos elementos son recibidos y reelaborados, institucionalizados e interiorizados por los científicos, en sus propias condiciones y características. Los científicos crean además sus propios productos culturales e ideológicos, y los proyectan hacia la sociedad.

Así, el cientificismo, como uno de los tipos polares de ideología científica, asume la ciencia como sistema autónomo, aislado de la sociedad, investigación de una verdad absoluta y universal, única racionalidad legítima. El saber científico pretende asimilarse a todo lo captable y expresable cuantitativamente, formalizable y matematizable, repetible a voluntad en un laboratorio. La ciencia practicada bajo el signo de esta ideología se autocaracteriza como objetividad, verdad, universalidad, validez para todo tiempo,

lugar, ser y fenómeno. El conocimiento y la acción se fragmentan y se especializan. Toda cuestión del conocimiento, todo problema a solucionar, corresponden al dominio particular de una u otra disciplina parcelada, son patrimonio exclusivo de sus expertos, los únicos que saben y deciden adecuadamente. La ideología cientificista enfatiza el individualismo y la competitividad en la investigación; la autosegregación; la fractura entre campos y disciplinas; la resistencia a la cooperación y al trabajo en equipo; la erección de barreras entre científicos y entre ciencias, entre ideologías y entre países. Se defiende una libertad próxima a la anarquía, y traducida de hecho en la aceptación de las formas existentes de organización y funcionamiento de la sociedad y de la ciencia. Ello va acompañado por la despreocupación en cuanto a la falta de control efectivo sobre el uso del propio trabajo y de sus resultados, por las consecuencias sociales políticas de la práctica científica, por la propia responsabilidad social y ética.

Un tipo polar simétricamente inverso es el que se da por una interiorización que pueden hacer los científicos de su papel, de las normas y de los fines de su actividad, de modo que sus ideas, sentimientos, actitudes y comportamientos trascienden las coacciones y límites de las estructuras socioculturales y políticas del sistema y de las instituciones en que aquéllos se desempeñan. Se tiende así, a la búsqueda de saber nuevo y al mejor uso del conocido. Se interioriza la búsqueda de la verdad y la actitud crítica como valores fundamentales. Se asume una perspectiva provisionalista que visualiza la verdad como función en movimiento, y lleva a rechazar la idea de conocimiento adquirido de una vez y para siempre, y a identificarse con la permanente búsqueda. Se toma conciencia del valor del propio trabajo, a través de la actividad profesional, y de la apreciación generalizada por sectores importantes de la sociedad y el Estado, y ello refuerza la autoconfianza en las capacidades actuales y en las posibilidades futuras. La confianza en los propios poderes se proyecta a la conciencia sobre los propios derechos y deberes. La actitud de búsqueda y crítica tiende a generalizarse respecto a la sociedad. La reivindicación de la libertad de pensamiento para la investigación y la innovación se extiende en favor de la libertad para los no científicos. El sentido de la propia dignidad tiende a proyectarse en el reconocimiento de la dignidad de los otros, y en el rechazo de todo lo que sea estupidez, irracionalidad, crueldad, sufrimiento inútil, persecución, opresión. En esta perspectiva, la práctica de la ciencia lleva al planteamiento de cuestiones respecto a la sociedad, la cultura y la política: fines de la investigación; relaciones entre ciencia y bienestar; responsabilidad social de la ciencia; libertad versus planificación. Aumenta el grado de posibilidad de conflictos de este tipo de científicos con grupos e instituciones dominan-

tes, de falta de coincidencia o divergencia, entre desarrollos científicos y demandas socioeconómicas, ideológicas y políticas, traducido en diferencias de ritmo, contenido y orientación, o en divergencias difícilmente conciliables. Los científicos pueden constatar obstáculos al progreso científico, subutilizaciones, o usos irracionales o negativos de sus productos. Pueden llegar a rechazar demandas injustificadas o nefastas, reconstruir tradiciones obsoletas y obstaculizantes, a la luz de nuevas teorías y experiencias, y por impacto tanto de la propia dinámica como de la presión de grupos ascendentes y disidentes, de nuevas alternativas y opciones.

La ciencia puede retroactuar sobre la cultura, ya sea directamente, ya indirectamente, por su incidencia sobre estructuras socioeconómicas y políticas que a su vez influyen en aquélla. De este modo, la ciencia se integra en la trama cultural-ideológica general de una sociedad y época dadas. Opera revoluciones mentales, en cuanto a la conciencia del universo y de la sociedad, y a la visión del lugar y la función del ser humano en uno y otra. Impacta el modelo cultural dominante, para sancionarlo, modificarlo o destruirlo, y reemplazarlo. Genera o estimula nuevos modos de hablar, de pensar, de sentir y de actuar sobre las cosas y los seres, los hechos y las teorías, que conducen a nuevas visiones de los problemas científicos, sociales y políticos. Puede difundir actitudes de provisionalismo, crítica y cuestionamiento; contribuir al rechazo de viejas ideas y prácticas, y a la sanción de otras nuevas, a una mayor racionalización, no sólo formal, sino también sustantiva, de la sociedad y la vida.

Al contrario, el impacto de la ciencia puede asumir también un sesgo conservador y una proyección negativa, como ha ocurrido y ocurre con la mencionada concepción científicista. Para especialistas con vocación tecnoburocrática, la ciencia es y deber ser fuente de estatus, prestigio y poder; mecanismo de integración en una elite dirigente o en una clase dominante. Incluidos a la simplificación de la realidad y de sus interpretaciones, y a la despreocupación por el uso que se haga de sus trabajos y resultados y por sus consecuencias sociales y políticas, científicos y tecnoburócratas de inspiración científicista, se inclinan a legitimar el modelo de economía, sociedad y cultura, y el camino de crecimiento productivista-consumista-disipatorio, y a simpatizar y colaborar con regímenes autoritarios o de tendencias fascistas.

En la América Latina contemporánea, el clima cultural que envuelve a la ciencia se ha configurado por la concurrencia, la competencia y el entrelazamiento de fuerzas y tendencias conservadoras/traditionalistas, conservadoras/modernizantes o desarrollistas/científicistas/tecnoburocráticas, nacional/populistas, y la gama de variedades de la vieja y nueva izquierda.

Pese a sus fronteras y diferenciaciones, estas tendencias ideológicas, sin dejar de competir y combatirse, se acercan y entrelazan. Comparten premisas, orientaciones, resultados. Se incluyen, interfieren e interfertilizan. Ante todo, tienen una comunidad de origen y destino: reclutamiento predominante en las clases medias; aspiraciones al mejoramiento de posibilidades como grupos e individuos; tendencia a la conversión en elite. Comparten también ciertos fenómenos y consecuencias: aceptación y reivindicación de elementos irracionales; autoritarismo arrogante en la pretensión de imponer la propia ortodoxia sobre las ortodoxias (y herejías) rivales; sectarismo; desconfianza o rechazo del pensamiento crítico, de la pluralidad y libre confrontación de tendencias y prácticas en la cultura y la ciencia; concepciones reduccionistas de la sociedad, la historia, la política y la ciencia; visión simplificada, fatalista, compulsivamente optimista, del progreso como algo lineal e ineluctable; proclividad a la identificación con mitologías nacional-populistas y desarrollistas.

Estas tendencias cultural-ideológicas convergen en la producción o el refuerzo de resultados negativos. Contribuyen a empobrecer las condiciones para la elaboración, confrontación y aplicación de conocimientos y técnicas, de ideas y valores. Deterioran o destruyen focos e instituciones de creación e innovación. Dificultan o imposibilitan la continuidad en el esfuerzo sistemático y en la realización acumulativa para saltos cualitativos en la praxis de grupos, instituciones y sociedades. Frustran y desalientan a las personalidades críticas y creativas, refuerzan su exilio interior y su éxodo externo. Enrarecen, trivializan, promueven el estancamiento y la decadencia de la cultura y la ciencia. Operan como instrumentos involuntarios, o como agentes inconscientes, de la emergencia y del triunfo de tendencias y regímenes de tipo regresivo/autoritario.

Las interrelaciones de la ciencia, la tecnología y la cultura no pueden ser examinadas sin considerar el papel de las dimensiones político-estatales.

VIII. CIENCIA, POLÍTICA Y ESTADO

La ciencia se entrelaza con la política y el Estado; es parte de una sociedad y una cultura que también integran a la política y al Estado, es afectada por una y otro, y las afecta.

El conocimiento científico es poder (potencial o efectivo) para clases y grupos, gobiernos y naciones, en términos de creación y uso de recursos y riquezas, de prestigio e influencia, de capacidad militar, dentro de cada país y en el sistema internacional. Al incrementar el dominio sobre la natu-

raleza, la ciencia expande el ámbito de la iniciativa colectiva, y por lo tanto, de la política y el Estado. La ciencia es también poder de unos seres humanos sobre otros, factor y mediación en la dominación y en la explotación, en la opresión, en la agresión y en la destructividad; eventualmente, y a la inversa, potencial de liberación y desarrollo integral para la especie humana.

El conocimiento científico equivale virtualmente al poder, pero tiene escaso valor en sí mismo si no es acompañado por la capacidad de acceso a él y para su uso efectivo, y ello depende de fuerzas, estructuras, instituciones de tipo socioeconómico y cultural, y de actores y procesos políticos. Todo ello configura el medioambiente político general, en cuyo seno la ciencia surge y funciona. La ciencia (y la cultura en general) depende de condiciones y produce consecuencias que sólo son manejables en términos políticos.

Toda decisión y actividad relacionadas con la ciencia tienen carácter político. No se definen por sí mismas; son resultado de 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, y sobre todo, se ejerce siempre un arbitraje político.

Toda política referida a la ciencia está condicionada por el sistema político y revela tres dimensiones que hacen a la ciencia simultáneamente elemento constitutivo, objeto, motivación de la acción política. La ciencia es elemento constitutivo de la acción política y del sistema político; contribuye a su orientación; define formas menos inciertas y más racionales para su organización y funcionamiento. La ciencia es objeto de decisiones y acciones políticas. La ciencia es motivación, finalidad, resultado deseado de la acción política. El sistema político es la arena en la cual se enfrentan las fuerzas sociales implicadas en el desarrollo científico. La política aparece así como obstáculo y como estímulo para el desarrollo científico, según que los factores relevantes para éste estén sometidos al control y uso por y para grupos y elites hostiles o favorables al cambio y a la producción de conocimientos e innovaciones.

El ambiente político general de la ciencia se configura por los actores, los procesos y las estructuras, los arreglos institucionales, con mayor o menor influencia y eficacia en la creación de condiciones que obstaculizan o que estimulan la producción, los resultados y los usos de la ciencia. Sus principales componentes son: el personal o comunidad de la ciencia; las instituciones económicas y sociales; los grupos de interés, de presión y de poder; los partidos políticos, y el Estado.

A través de sus capacidades y poderes, de sus órganos y de sus funciones, el Estado puede incidir decisivamente en lo que ocurre o no ocurre con

la ciencia. Su capacidad real al respecto depende de circunstancias como: la medida en que en la sociedad y en el Estado predominen o no fuerzas favorables al desarrollo científico; la existencia o inexistencia de una necesidad de logro de éxitos y de popularidad de la ciencia en los principales grupos de la sociedad y el Estado; la incidencia de todo ello en el reclutamiento de gobernantes y altos administradores, en su capacidad, información, actitudes y comportamientos, poderes y decisiones.

En el mundo contemporáneo se ha establecido entre el Estado y la ciencia de potencias y países desarrollados una relación compleja, contradictoria y ambigua. La ciencia se vuelve asunto de Estado; es parte influyente del orden social; adquiere significados concretos y produce efectos prácticos trascendentes para clases, empresas, sociedad, gobierno; promete el crecimiento, la productividad, el poder, la capacidad ofensiva y defensa, la supervivencia, la influencia y, eventualmente, la hegemonía en el sistema internacional. Para el Estado, la ciencia es importante por tales razones, y por proporcionarle eficacia operacional interna y externa (administración, servicios sociales, obras y empresas públicas, capacidad de control, peso diplomático y militar); le permite satisfacer y manipular a la opinión pública. La ciencia realiza la voluntad de poder de gobernantes, políticos, funcionarios y técnicos.

Se vuelve poder, pero también busca al poder político para tratar de convertirlo en instrumento de su propio progreso; ofrece sus servicios al Estado, a las grandes instituciones, a las corporaciones; gravita con sus resultados y usos sobre uno y las otras. Al mismo tiempo, el aumento de su escala de actividad, del número y costo de sus necesidades, obligan a la ciencia a solicitar apoyos, reduciendo o suprimiendo así su autonomía. El Estado trata a la ciencia y a sus especialistas como un medio. La apoya en función de sus actividades y servicios prestados; se vuelve su principal sostén, como patrón y mecenas, a través de sus demandas y de su provisión de medios para la investigación y la innovación. Gobernantes y administradores oyen consejos de los científicos, recogen y usan sus opiniones y soluciones, les dan cabida variable en sus decisiones. Al mismo tiempo, el Estado convierte a la ciencia y a sus especialistas en sus instrumentos, en objeto, componente y resultado de su poder y de sus políticas. La ciencia se somete a la lógica y a los imperativos del Estado, y de los intereses que aquél expresa y sirve; cae en la subordinación instrumental al servicio de la dominación, la explotación, la opresión nacionales e internacionales (competencias, conflictos).

Los objetivos y mecanismos de la ciencia y del Estado tienden a identificarse; sus fronteras se atenúan. La ciencia sirve al Estado e influye en sus

decisiones. El Estado apoya y defiende a la ciencia, pero la usa, la controla y la selecciona, la subordina a sus valores y fines, influye en su naturaleza, en su desarrollo y en su destino. El poder del conocimiento se transforma en el conocimiento del poder, en un saber que el Estado concentra y centraliza. El Estado de las potencias y de países desarrollados en parte pretende y en parte llega a ser realmente un Estado tecnocientífico.

Dentro de estos marcos sociopolíticos se dan las interrelaciones entre la ciencia y las funciones del Estado: institucionalización; legitimación y consenso; regulación jurídica; coacción social; cultura y educación; organización colectiva y política económica; relaciones internacionales.

A partir de la Edad Moderna, el Estado produce la institucionalización de la práctica y de la comunidad científicas. Define un estatuto rector de la investigación, de la innovación y de sus productos, acorde con los valores y necesidades sociales predominantes, y traducido en normas, estímulos y disuasivos, sanciones y recompensas, en la determinación de un estatus social de la ciencia y de los científicos, y de las condiciones, formas y resultados de su práctica.

La ciencia contribuye a la legitimación y consenso en favor del Estado que la usa en tal sentido. El poder del Estado se basa y se consolida por el recurso a la ciencia, a la tecnoburocracia y a la ideología científicista. Con el concurso de la ciencia, el Estado se autodefine, y se presenta a sí mismo y al orden político-social, como basado en el orden natural que la ciencia descubre e interpreta, y la técnica domina; como corporización de una racionalidad a la vez espiritual y práctica, superior a cualquier otro interés y pretensión.

El derecho incide en la ciencia de maneras indirectas y directas. Indirectamente, el Estado expresa y regula jurídicamente las fuerzas y estructuras a partir y dentro de las cuales la ciencia se desarrolla y es aplicada. La incidencia directa del derecho sobre la ciencia se relaciona con las políticas estatales a su respecto; por ejemplo:

- a) Creación política, legislativa y administrativa de condiciones favorables a la ciencia y consagración judicial de las mismas.
- b) Normas aplicables al uso del sector público y a las empresas paraestatales, en cuanto a la producción de ciencia y tecnología, y para la acción inductora de la actividad profesional de los investigadores.
- c) Normatividad de la investigación, de la innovación y de sus profesionales y especialistas: educación superior, institutos, fondos, consejos, fundaciones, órganos de política científica, estatus del científico.

- d) Regulación de las relaciones científicas y técnicas internacionales; transferencia desde el exterior, cooperación entre Estados y personales de distintos países.

La ciencia otorga al Estado capacidades crecientemente incrementadas de coacción y control sociales, en términos de violencia física, pero también y cada vez más, de coerción psicosocial y política, en refuerzo de la tendencia general al crecimiento global y a la centralización del poder estatal.

Ciencia y cultura/educación como funciones estatales se entrelazan e interactúan. La educación estatal tiene valor intrínseco para el desarrollo científico y para el desarrollo del potencial intelectual de un país; forma y mejora recursos humanos; es agente socializador e internalizador de los valores que fundamentan y posibilitan la investigación y la innovación de los profesionales y especialistas, pero también en y para grandes sectores de la sociedad; adiestra y ocupa a científicos e innovadores. Ello abarca niveles y finalidades como los siguientes:

- a) El subsistema educacional selecciona y forma elites intelectuales y profesionales, para centros de elaboración, difusión y aplicación de modelos y elementos culturales y científicos que requieren los grupos dirigentes, las clases dominantes, la sociedad, el Estado, el camino/estilo de desarrollo por el cual se opta.
- b) Formación de personal especializado para el servicio de las estructuras científicas, técnicas y productivas, para formas superiores de investigación e innovación.
- c) Elites dirigentes y grupos hegemónicos o dominantes requieren ser provistos de elementos necesarios para mantener su control del aparato productivo y del subsistema científico-técnico, como una de las condiciones de conservación e incremento de sus propios poderes.

En sus funciones de organización colectiva y de políticas socioeconómicas, y más en general, con su tendencia al creciente intervencionismo en la estructura y en el funcionamiento de la economía y de la sociedad, el Estado incide directa e indirectamente en la esfera de la ciencia en cuanto a:

- i) Demandas y apoyos con relación a los centros de investigación e innovación, para el logro de soluciones a problemas que interesan al Estado, a la sociedad o a alguno de sus grupos fundamentales.
- ii) Creación política, legislativa y administrativa de condiciones favorables al desarrollo científico.

- iii) Formulación de una política cultural, de una doctrina y de una estrategia para el avance de la ciencia; asignación de recursos, asunción directa de tareas científicas.
- iv) Uso de las empresas paraestatales y de otros entes públicos como agentes de progreso científico y tecnológico.

Las funciones estatales de relaciones internacionales inciden en la ciencia en cuanto a la posibilidad de su uso por el Estado para la expansión y la hegemonía externas, para la defensa de la soberanía nacional, para el avance hacia formas crecientemente significativas de cooperación científica supranacional.

IX. LA POLÍTICA CIENTÍFICA

Las funciones del Estado confluyen en el diseño y aplicación de una política cultural general y, dentro de ella o en estrecha interrelación, de una política científica. En su sentido más amplio, la política científica engloba el conjunto de intervenciones, decisiones y actividades de los poderes coexistentes en una sociedad y época dadas, tendientes a obstaculizar o a estimular el progreso de la ciencia, y la aplicación de sus productos a determinados objetivos. Sus principales características son:

- a) La política científica es necesaria por la insuficiencia de las acciones espontáneas de los principales actores sociales, y por la necesidad de un arbitraje entre fuerzas y poderes en divergencia o en conflicto.
- b) Supone y es regulada por una cierta noción de progreso: ¿Qué novedades (teorías, descubrimientos, invenciones, innovaciones, aplicaciones) deben surgir y propagarse? ¿En qué direcciones? ¿Para quiénes?
- c) Engloba respuestas frente a las alternativas.
- d) Supone un esquema de la sociedad, a mantener y reformar, o a modificar para reemplazar.
- e) Busca beneficiar subconjuntos (sectores, ramas, grupos, regiones), en el seno de un conjunto, de modo desigual en relación con otros que resultan postergados o perjudicados.
- f) Da prioridad a ciertos progresos, focos o polos de formación e incremento de la información científica, itinerarios de propagación y formas de concreción de los progresos.
- g) Reparte de cierto modo recursos escasos para obtener, al menos costo posible, el mejor resultado para el conjunto o algunos de los subconjuntos.

h) Da respuestas específicas a cuestiones como: ¿Qué ciencia es buena? ¿Para qué? ¿Para quiénes? ¿Cuánta? ¿Cómo?

La política científica puede ser nacional, constituida por el conjunto de políticas científicas correspondientes a los componentes principales de los subsistemas político, social, productivo, cultural-educativo y científico propiamente dicho; o bien, gubernamental, conjunto de intervenciones de los poderes públicos para frenar o estimular el avance de la ciencia, y con él, un tipo particular de progreso socioeconómico/político que se considera deseable.

La política científica puede ser explícita o tácita. Puede concretarse o no en planes, programas y proyectos. Puede o no establecer una comunicación más o menos sistemática y armónica con otras políticas, planes, programas y proyectos del Estado.

El análisis de la política científica del Estado, en un país y en un momento dados, debe referirse sobre todo al ambiente político general, al que ya hice referencia; a los elementos constitutivos e indicativos de la existencia y del grado de desarrollo de aquélla; a los contenidos y resultados.

Un criterio e indicador del surgimiento y efectividad de una política científica se refiere a sus presupuestos culturales y a su ideología, sobre todo en cuanto a la convicción compartida en mayor o menor grado por los dirigentes y por los integrantes de las principales instituciones sociales políticas de un país, sobre la importancia de las interacciones ciencia/sociedad/desarrollo, y el acuerdo mínimo sobre la necesidad de usar la ciencia como capacidad y actividad indispensables en sí mismas y como precondition para el diagnóstico y la solución de los problemas del crecimiento, el cambio y el desarrollo, mediante una acción deliberada y racional.

Otros indicadores de la política científica están referidos al grado de emergencia y despliegue de los organismos de investigación e innovación, de los consejos centrales de política científica, y de un sistema de información y comunicación de la política científica. En cuanto a este último, los grupos que producen y usan la ciencia, y que configuran el ambiente político general en que ello ocurre, y en que se elabora y realiza una política científica, pueden ser considerados como subsistemas integrantes de un sistema de información y comunicación. Cada uno de ellos genera y transmite informaciones específicas sobre la ciencia y sobre sus lazos con actores y procesos socioeconómicos, políticos y culturales en un ámbito dado (nación, espacio plurinacional, mundo), y usa las informaciones proporcionadas por los otros subconjuntos. La información se refiere al potencial, a los compo-

mentos, a los procesos y a los resultados de la investigación y de la innovación, y a su interacción con los otros componentes y procesos sociales.

La política científica como innovación social reciente es determinable, además, por el análisis de su contenido, que se refiere sobre todo a formación, dispositivo, financiamiento, combinaciones de autonomía y esfuerzo nacional especializado y de cooperación supranacional (regional, internacional).

En relación con el último aspecto mencionado, una política cultural y científica debe encarar el crucial dilema; ¿esfuerzo nacional autárquico y especializado para la ciencia, o cooperación internacional? La ciencia ha asumido una naturaleza cada vez más universal, internacionalizada por esencia, concepto, espíritu, tradiciones, formas operacionales. Ha emergido cada vez más como obra común acumulativa, cuyo avance depende de la interdependencia y colaboración en tareas y progresos por científicos del mundo entero, y de la transferencia de información por encima y más allá de las fronteras. Al mismo tiempo, esta línea de universalismo cooperativo coexiste y se entrelaza con una línea de nacionalismo competitivo, dentro de los marcos de una concentración del poder global a escala mundial, incluso el poder científico, y de una creciente brecha científico-técnica que separa a las superpotencias y países avanzados de una masa de naciones mayoritarias. Ello atribuye una pertinencia y actualidad crecientes a todo lo que implique apertura o ampliación y refuerzo de canales, mecanismos e instrumentos de cooperación y de integración latinoamericanas en las trascendentes empresas históricas referidas a la educación superior, la investigación científica y la innovación tecnológica. Su necesidad proviene de las circunstancias indicadas, reforzadas por la vertiginosa mutación científico-tecnológica de la Tercera Revolución Industrial; la interdependencia de personales, recursos y esfuerzos; la imposibilidad de avances sustanciales por países aislados, y el requerimiento impositivo de esfuerzos combinados para la solución de problemas comunes. Es indispensable definir y aplicar una estrategia latinoamericana de desarrollo universitario y científico-técnico, según diferentes fórmulas combinatorias, según sus necesidades y problemas, áreas y disciplinas, tipos de países y estructuras institucionales. Ello apunta a la creación de condiciones para la marcha hacia un mercado común latinoamericano de cultura y ciencia.