

CIENCIA, TECNOLOGIA Y PROGRESO SOCIAL

José Delgado Ocando

Muy buenas noches. Reitero mi más expresivas gracias por la invitación a participar en este Foro, en estas Jornadas de 23 Años de Democracia en Venezuela, que ha resultado una verdadera reflexión crítica sobre el desarrollo social, político, cultural y científico del período de la Democracia en nuestro país a partir de 1958. Quisiera aclarar que el tema de la noche de hoy "*Comunidad Científica y Política*" es realmente un tema que puede ser abordado desde muchos puntos de vista y yo he pensado que es conveniente que lo enfoque desde el punto de vista de las relaciones entre la Política y la Ciencia y no tratarlo en sentido estricto como el tema ha sido propuesto.

Ya en el Foro de esta mañana hicimos referencia a las relaciones entre la Ciencia y la Política y llegamos a la conclusión de que la Ciencia y la Tecnología son una condición necesaria pero no suficiente del cambio social y de que es indispensable que la Ciencia y la Tecnología se inscriban dentro de un proyecto de desarrollo nacional, autónomo, que permita que la Ciencia y la Tecnología sirvan para satisfacer las necesidades nacionales, y de ninguna manera los intereses que mantienen el sistema de

dominación. Por esa razón, yo voy a tratar el tema que nos ocupa, como un planteamiento de las relaciones entre Ciencia, Tecnología y Progreso Social.

En primer término quiero subrayar el hecho de que consideremos a la Ciencia como una Empresa Política, como una Empresa Social:

La ciencia, empresa política.

1. La ciencia es un sistema de conocimientos sobre las propiedades esenciales las conexiones causales y las regularidades de la naturaleza, de la sociedad y del pensamiento, el cual es fijado bajo la forma de categorías, conceptos, leyes, teorías e hipótesis, y cuya función radica en incrementar el dominio del contorno natural y social. Pese a que el objeto de conocimiento es, **ontológicamente único**, la tarea científica moderna ha conducido a la creación de numerosas disciplinas. Ello se debe a las múltiples modalidades del objeto de conocimiento y al grado de desarrollo del saber humano. Se debe también a la visión histórica de dicho desarrollo y al nacimiento de ciencias límites como la biofísica o la

físicoquímica, que investigan el tránsito de una modalidad a otra, dentro del orden interno inherente a la realidad objetiva. El proceso de diferenciación de las ciencias apunta, sin embargo, por razones ontológicas, a la integración del saber. Esta se logra por medio de disciplinas que conciben el objeto de conocimiento como un todo ordenado legalmente, a saber, la matemática, la filosofía de la praxis, la teoría de los sistemas o la cibernética. La ciencia moderna es un fenómeno extremadamente múltiple y complicado. Ella es, al mismo tiempo, sistema de conocimientos, dominio particular de la división del trabajo social, institución social y fuerza productiva, así como fundamento teórico de la dirección de la sociedad. En el mundo moderno la ciencia no puede ser desligada de su función social. Por eso no es un fin en sí mismo sino un instrumento puesto al servicio del desarrollo y del progreso. En este orden de ideas la ciencia es una empresa política destinada a servir de fundamento a la dirección planificada de la sociedad y a fungir de fuerza inductora del cambio cualitativo del mundo natural y social.

La técnica y la estructura económica

2. La técnica, por su parte, es un medio y un producto de la actividad física y psíquica del hombre, que, mediante la utilización y aplicación de las leyes naturales, tiende a satisfacer necesidades

sociales. La técnica comprende medios materiales y procesos de producción de bienes y, por eso, es un componente de la estructura económica de una sociedad históricamente dada. De allí que el desarrollo técnico dependa de dicha estructura. Determinante para ello, esto es, para el desarrollo y cambio de la técnica, es **considerar con qué tiempo y en cuál dirección el proceso técnico se cumple, de qué modo es utilizado y aplicado y qué carácter tiene la satisfacción de las necesidades parciales que alcanza.** Esto significa, para decirlo en términos marxistas, que el desarrollo y la transformación de la técnica se realiza bajo determinadas relaciones de producción.

Tecnología y cambio social

3. La Tecnología es la ciencia de la técnica tal como ha sido definida sub 2. Comprende los instrumentos y los procesos técnicos y se divide en tecnología física y tecnología social. Cuando Lenin propuso la construcción del socialismo a base de "electricidad y soviets" estaba concibiendo la tecnología en los dos momentos señalados, lo que equivale a decir que ambas tecnologías deben estar al servicio del cambio social. La diferenciación tecnología física/tecnología social, así entendida, solo se hace patente en el momento de crisis revolucionaria, pues la ideología conservadora o reformista postula el progreso científico-tecnológico como condición necesaria y suficiente del cambio. La tecnoestructura, el

managerismo y la revolución de los robots, son las ideologías más ostensibles de esta forma de cientificismo.

Valor de uso y valor de cambio de la tecnología.

4. La tecnología que la sociedad requiere para suministrar los bienes y los servicios que necesita es, desde el punto de vista de la estructura productiva, una mercancía. Tiene, por eso, un valor de uso y un valor de cambio, y es producida en establecimientos denominados fábricas. En cuanto valor de uso la tecnología es utilizada a fin de realizar determinado propósito; como valor de cambio la tecnología genera para el propietario un cierto grado de poder de mercado y el disfrute de la renta monopólica concomitante.

Tecnología y praxis política.

5. El tratamiento del valor de cambio de la tecnología en los países dependientes requiere una política económica que actúe con eficacia sobre la inversión extranjera, la legislación de patentes y marcas de comercio, el control de la tecnología importada, etc. **A menudo la ineficiencia de dicha política depende de la escasa información de los compradores de tecnología y de la ausencia de especialistas en este campo. Los efectos resultan muchas veces devastadores como cuando las fábricas instaladas bajo compra de licencia operan con una alta capacidad ociosa o cuando las empresas transnacionales trasladan a los países**

dependientes la parte de su producción más intensiva en trabajo, la que produce mayor contaminación del medio ambiente, o la que consume grandes cantidades de recursos naturales irrecuperables. Todo ello perpetúa la división internacional neocolonial del trabajo, el disfrute de beneficios arancelarios, fiscales y aun crediticios por parte de los vendedores de tecnología y el monopolio del mercado interno de los países en desarrollo. Otro grandísimo problema es el hecho de que las erogaciones por transferencia de tecnología representan una pesada carga en la balanza de pagos y en los proyectos de autodeterminación científico-tecnológica de los países dependientes. En efecto, estos países invierten mucho más recursos en la importación de tecnología que en el desarrollo de una fuerte infraestructura científico-técnica nacional. La razón es que no existe una demanda tecnológica interna por parte del sector productivo, controlado en gran parte por las empresas transnacionales, y que la industria privada local realiza pocas o ningunas investigaciones, prefiriendo las tecnologías externas para su expansión.

Tecnología "empaquetada"

6. La tecnología empaquetada o "paquete tecnológico" consiste en un conjunto de conocimientos organizados de distintas clases, generalmente provenientes de diversas fuentes, que

utilizan métodos diferentes para la puesta en marcha de un proyecto. El "paquete tecnológico" presenta varias características, las cuales conviene analizar brevemente en relación con el tema de esta ponencia. En primer lugar, el "paquete tecnológico" comprende no sólo conocimientos científicos sino también conocimientos técnicos y empíricos, instructivos para la actividad práctica, algoritmos para la ejecución de observaciones y experimentos, etc. A veces un "paquete tecnológico" alcanza una significación socioeconómica excepcional con un componente científico mínimo como la introducción del contenedor en el transporte marítimo y del *piggy-back* en el transporte ferroviario. En segundo lugar, el criterio de legitimidad del "paquete tecnológico" es el éxito que con él se obtiene, independientemente del método (que como hemos visto no es siempre científico *stricto sensu*) utilizado. En tercer lugar, en el "paquete tecnológico" no cuenta la originalidad sino la conveniencia económica. En cuarto lugar, la exigencia lógica de coherencia no es decisiva para el "paquete tecnológico" al que sólo importa su comportamiento exitoso en la estructura productiva. En cuanto a estas dos últimas características conviene tener presente la racionalidad en la estructura productiva a fin de determinar la tecnología apropiada. La adecuación de la tecnología se plantea, principalmente,

respecto de la tecnología importada, pues en el caso de las tecnologías propias lo que puede cuestionarse es su grado de conveniencia económica o, en un nivel más profundo, la racionalidad de las necesidades sociales a cuya satisfacción se tiende dentro del sistema. La tecnología importada es apropiada cuando se adapta a los criterios de desarrollo del país que la usa a las dotaciones de factores y condiciones ambientales del medio en que se va usar. Por supuesto que en la adecuación de la tecnología importada priva un criterio político, ya que los países en vías de desarrollo, por ejemplo, requieren tecnología social suficiente y praxis política progresiva para rechazar el enclave tecnológico y la pseudotransferencia de tecnología que les aneja, de modo que la ciencia y la tecnología sean puestas al servicio de las necesidades sociales básicas de la población, a saber, la alimentación, la salud, la vivienda, la educación, la recreación, etc. El hecho de que este no es el modelo de desarrollo que interesa al establecimiento político de los países subdesarrollados ha producido una profunda separación entre la demanda de tecnología (abastecida por las empresas transnacionales) y la oferta, no de tecnología, sino de ciencia, que al no encontrar demanda, no se convierte en real oferta tecnológica. Por eso tiene razón Bartolomiej Kaminiski cuando afirma que la respuesta al desafío

lanzado por el desarrollo de la civilización moderna no debe buscarse en la esfera tecnológica y técnica sino en el campo de los cambios sociales.

Producción Industrial de la tecnología

7. Otro asunto ligado con el éxito de la tecnología apropiada en su producción industrial. La tecnología, tal como ha sido caracterizada sub 6, no es producida en laboratorios sino en fábricas. De este modo la tecnología es elaborada como mercancía tendiente a satisfacer una cierta demanda económica. Esta circunstancia es la que ha permitido la irrupción de las empresas transnacionales en el giro suprapolítico característico del capitalismo contemporáneo. De esto se sigue: a) las empresas transnacionales no están interesadas *per se* en innovaciones sino en "paquetes tecnológicos" mejores, más baratos y más brillantes; b) el éxito de una fábrica de tecnología resulta de un sistema abierto cuya relación *input/output* es manejada de tal modo que se pueda usar cualquier *input* apto para mejorar el *performance* de la fábrica. Como dicen Sébato y Mackenzie una fábrica eficiente es la capaz de usar toda clase de conocimientos, incluidos los relativamente pedestres y ordinarios; y de incorporar miles de pequeñas mejoras para alcanzar la meta deseada, esto es, administrar el "paquete" exigido por la estructura productiva.

Las vías de autodeterminación

científica y tecnológica.

8. Las vías de autodeterminación científica y tecnológica requieren, por lo dicho anteriormente, acciones concretas e inmediatas en el campo de la transferencia de tecnología, de la regulación efectiva de la actividad de las empresas transnacionales y de la cooperación internacional para la generación autóctona de tecnología apropiada y el desarrollo social autosostenido. La creación de una base científico-técnica nacional no es posible sin dicha colaboración, pero ésta debe buscarse de acuerdo con un programa de decisión consciente, que tienda a satisfacer las necesidades sociales del país y no los intereses de una minoría cuya riqueza y poder resultan incrementados por la acción de tecnologías inapropiadas. La transferencia de tecnología es hoy asequible a través de medios de negociación, que permiten desagregar el "paquete tecnológico", generar demanda de servicios o bienes nacionales, ayudar al proceso de asimilación y copia, esto último conforme a una evaluación social de la tecnología. Por último, la información tecnológica, incluida la documental y las formas "vivas" de esa información, como los expertos, asesores, etc., no limitada por interferencias políticas que muchas veces obstaculizan la cooperación con los países socialistas, así como la creación de empresas multinacionales [Naviera Multinacional del

Caribe (Namucar) y Comercializadora Multinacional del Banano (Comunbana) entres otras] permitirían llevar adelante una política científico-tecnológica progresiva, que sea capaz de propiciar el desarrollo social a base del respeto a la, soberanía nacional y de la no ingerencia en los asuntos internos de cada Estado. En suma, el progreso científico-tecnológico es condición necesaria, pero no suficiente del desarrollo social. Sólo el uso de la tecnología apropiada en el doble sentido a que hemos hecho referencia en este trabajo, a saber, en el de la racionalidad interna que vincula el "paquete tecnológico" con la estructura productiva, y en el de la racionalidad externa que cuestiona los supuestos socio-económicos de la sociedad de consumo y de economía de mercado, puede llevar al establecimiento de un sistema proclive a la satisfacción de las necesidades de la mayoría.

Fuentes

Conicit, *Ciencia y tecnología de Venezuela*, Vol. 1/1977, N° 4.

Celso Furtado y otros, *El Club de Roma. Anatomía de un Grupo de Presión*, México, Cid Ediciones S.A., 1976, Trad. de Camilo Taufic.

Georg Klaus y Manfred Buhr, *Philosophisches Wörterbuch*, Berlin, Verlag Enzyklopädie Leipzig, 1964.

Jorge Sábato y Michael Mackenzie, *Tecnología y estructura productiva*, Interciencia, Vol. 5, N° 1, Enero-Febrero, 1980.

Tirso N. Sáenz y Emilio García **Capote**, *El Colonialismo tecnológico y la autodeterminación en materia de ciencia y técnica*, América Latina, Academia de Ciencias de la URSS, Instituto de América Latina, N° 3, 1978.

Oscar Varsavsky, *Hacia una Política Científica Nacional*, Buenos Aires, Ediciones Periferia, 1972.