

# HISTORIA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA Y LA REALIDAD DE AMERICA LATINA

Angel Ruíz Zúñiga\*

## Resumen

Se trata de incursionar en el sentido de la historia de la ciencia y la tecnología (y si se quiere de la filosofía de la ciencia y la tecnología) en la realidad latinoamericana. Se establece un análisis metodológico especialmente acerca del carácter dual de la tecnología moderna.

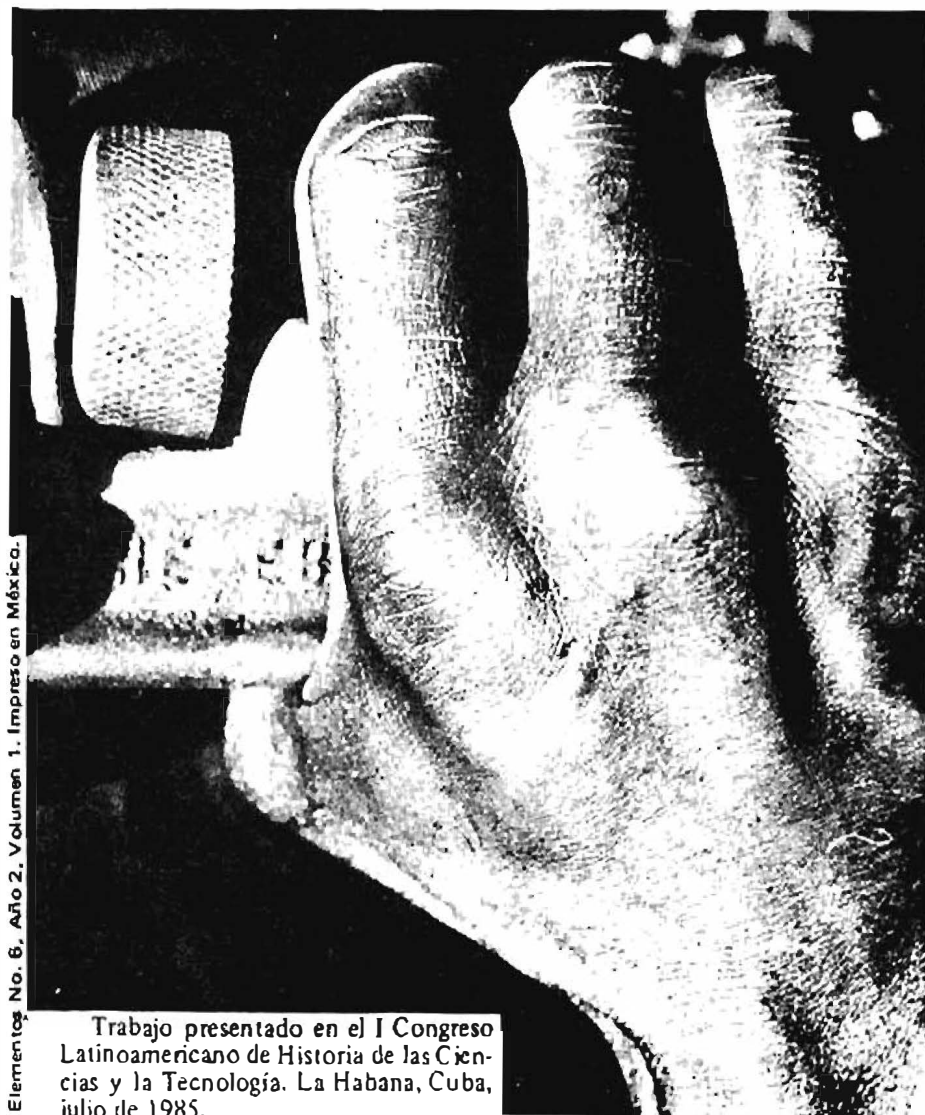
También se ensaya (el tronco esencial del trabajo) una reflexión sobre la condiciones de la ciencia y la tecnología en el subdesarrollo y la dimensión nacionalista que se introduce en los imperativos intelectuales a partir de la realidad de la dependencia. Se afirma la necesidad de un sentido humanista y nacionalista.

Se introduce la Historia de la Ciencia y la Tecnología en este marco político y ético, y se sugiere el mismo como base de las nuevas condiciones de la misma.

\* \* \*

La historia de la ciencia y la tecnología se entiende lúcidamente co-

\* Presidente de la Asociación Costarricense de Historia y Filosofía de la Ciencia. Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.



Elementos No. 6, Año 2, Volumen 1. Impreso en México.

Trabajo presentado en el I Congreso Latinoamericano de Historia de las Ciencias y la Tecnología. La Habana, Cuba, julio de 1985.

mo un extraordinario instrumento no sólo en la comprensión-asimilación de la ciencia, sino en su desarrollo más importante y totalizador. Sin duda es posible rastrear en la historia del conocimiento este papel natural del "recuento" de hechos e ideas en el decurso de importantes revoluciones teóricas. La historia de la ciencia no sólo introduce una dimensión *externa* a su devenir sino que, bien entendida, incorpora otra *interna*. La polémica de los énfasis -ya sea en el decurso lógico-conceptual o en el socio-económico- en una real historia de la ciencia debería desaparecer. Pero una nueva *síntesis* en esa dirección demanda para existir el reclamo de una nueva necesidad práctica (social y, si se quiere, política).

En el Tercer Mundo (y muy especialmente en América Latina) los dispositivos teóricos y académicos adquieren (o tal vez deberían adquirir) un sentido y una dimensión *especiales* vinculados a la realidad concreta en la que intervienen. La historia de la ciencia y de la tecnología en estos países no puede prescindir de los condicionantes y de los imperativos que estructuran de manera particular el objeto de su estudio. El carácter de la ciencia y la tecnología en los "subdesarrollos" encuentra su realidad en una *totalidad* histórica (económica, política, ideológica, etc.) concreta diferente a la de los "desarrollos". Por lo tanto, su comprensión teórica, así como los compromisos éticos de quienes asumen su progreso, deben entenderse al seno de esa totalidad. Esto es apenas evidente.

Tal vez sea posible, a partir de este marco histórico y esta "necesidad práctica" concretos, encontrar los dispositivos metodológicos y teóricos (particularmente en historia de la ciencia), que permitan ascender a un nuevo entendimiento de la relación entre ciencia, tecnología y desarrollo (social y epistemológicamente).

La historia de la tecnología (y también la filosofía de la tecnología) en América Latina re-

presenta un terreno teórico esencial para el esclarecimiento sobre nuestras realidades, y para el diseño de dispositivos de desarrollo alternativos a los que no han generado en el pasado un *output* vectorialmente positivo. El estudio histórico de la ciencia -y especialmente de la tecnología- en nuestros países constituye un primer punto de partida para edificar una nueva *estrategia política* en su sentido más profundo.

1. Cuando se incide teóricamente en la realidad de la ciencia y la tecnología modernas se encuentran suficientes elementos destructivos ecológica y humanamente para impedir la autocomplacencia individual. A veces, incluso, algunos llegan por ese motivo a extirpar la tecnología del tejido social y apostasiarla como un ente maligno, factor de alienación y destrucción. Buena parte de los antitecnologistas que aparecen después de la Segunda Guerra Mundial (Ellul, Dubós, Roszak, Charles Reich, Mumford. . .) comparten en diferente medida este "síndrome de Frankenstein". Su crítica (a veces con tonos conservadores y reaccionarios frente a la ciencia y la tecnología) no deja, sin embargo, de referirse a una realidad frente a la cual el *homo lucidus* tiene que asumir responsabilidades.

En efecto, la ciencia y la tecnología (aunque en diferente forma) se han estructurado y usado no sólo para el beneficio social-humano (*una primera dimensión*) sino para el beneficio (económico, político, etc.) de sectores privilegiados de la sociedad (*una segunda dimensión*).

La ciencia y la tecnología han poseído entonces dos dimensiones cualitativamente diferentes pero integradas en una sola realidad viviente. Si bien la ciencia y la tecnología poseen entonces una dimensión política, esto significa que no existe un nivel de "autonomía", "libertad", o incluso una "legalidad" interna. Los problemas que se abordan a través de la tecnología no dejan de ser problemas concretos que trascienden las

fronteras de la división en grupos o clases (a pesar de los condicionantes recíprocos). Una vez planteados independientemente de su origen, se pueden obtener resultados de una dimensión "humana". La tecnología moderna no es sólo la "tecnología de la burguesía", "tecnología clasista"; posee también una dimensión universal que permite proporcionar utilidad o satisfacción por encima de las divisiones o intereses de clases sociales. En esta doble dimensión sintética podemos hablar de un condicionamiento recíproco (cuyo rostro concreto puede precisarse históricamente) entre la determinación de los intereses de bloques o clases sociales y la determinación de los intereses de la globalidad social. Existe una relación dialéctica entre sociedad y clase, entre humanidad y clase.

Con esta doble dimensión en ciencia y tecnología, no es posible entonces tomar posiciones unilaterales frente a ellas: ni aplaudirlas como benefactoras en sí del hombre, ni condenarlas como instrumentos odiosos de las clases dominantes. *Se impone de manera natural el análisis concreto de la situación concreta, y en ese sentido el estudio histórico.*

La historia de la ciencia y la tecnología no aparece aquí entonces sólo como un terreno académico neutral, sino como (así sea potencialmente) un instrumento portador de compromisos éticos con el progreso humano.

De una manera general, para el *homo lucidus* se plantea la defensa y ampliación de la dimensión humana de la ciencia y la tecnología. El sentido más profundo de este objetivo se encuentra sin duda en una *praxis política*, puesto que remite al uso y estructuración sociales concretos de la ciencia y la tecnología modernas. Se trata de un objetivo que apela en el fondo las reservas morales de la humanidad.

2. En los países del Tercer Mundo los problemas y amenazas de la tecnología moderna adquieren además la *dimensión de la dependencia*. Aparte de un extenso mer-

do para la tecnología de baja calidad o inadecuada y siendo siempre de precio caro, representa un freno para la instalación de todo tipo de productos y tecnologías plásticos y desechados en países desarrollados por la presión ciudadana (desde productos farmacéuticos y pesticidas, hasta oleoductos); además, los beneficios sociales que generan la ciencia y la tecnología en estos países es incommensurablemente menor (en general) que en las naciones desarrolladas.

Tanto la estructura política y económica mundial como la local son un tema en la mayoría de estos países, han impedido el uso de la ciencia y la tecnología como un motor de desarrollo nacional. Las estructuras rígidas son un extraordinario medio para impedir la transmisión tecnológica, y la llamada "transferencia de tecnología" ha resultado una trágica trampa que reproduce una falta de control y desarrollo de la auténtica capacidad científico-tecnológica nacional (esto es, la independencia). Con muy pocas excepciones, los gobiernos y bloques sociales en el poder se han negado a comprender la importancia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de sus países, y más aún a enfrentar las aceptadas "reglas del juego" internacionales. Las condiciones en las que se despliega la práctica científica en estos países son en general de tremendas limitaciones financieras (lo que se expresa en falta de recursos, materiales, equipos, información, etc.), así como de ausencia de estímulos al interior de la organización social (la mayor parte de la investigación se realiza en las universidades al margen de la vida productiva, a consecuencia de lo que pasa en los países desarrollados). Aun así se han realizado grandes y meritorios aportes de científicos de países subdesarrollados.

*El problema medular se halla terminado por una estructura que no está volcada hacia la procura del desarrollo nacional.* Los intereses económico-políticos colonialistas que han marcado la dependencia de estos países han determinado una es-

tructuración inadecuada de su práctica científico-tecnológica. Los gobiernos y bloques sociales locales en el poder han reproducido este orden. La recuperación y uso de la ciencia y la tecnología como recursos del desarrollo y progreso en el Tercer Mundo, deben entenderse metodológicamente integrados en la lucha por una transformación que rompa la dependencia y el control neocolonialista en estos países: *esta lucha es en esencia política*. Como señala el famoso físico brasileño José Leite Lopes:

"Sólo gobiernos nacionales representativos de las aspiraciones de la mayoría de la población, elevación constante de su nivel de vida junto con la afirmación de una cultura nacional, integrada en la cultura universal, pero sin merma de sus características y riquezas propias, pueden formular programas y políticas para integrar la economía con la educación, la cultura y la ciencia"<sup>1</sup>



1. José Leite Lopes. *La ciencia y el dilema de América Latina: dependencia o liberación*, traducción: Mónica Peralta Ramos. Buenos Aires: Siglo XXI. Ed. 1975. p. 86.

Es entonces en la búsqueda de nuevos bloques sociales nacionalistas de poder que se encuentra una perspectiva real, de transformación progresiva de las condiciones de la ciencia y la tecnología en el subdesarrollo. La lucha por esta transformación nacionalista se integra recíprocamente desde un principio en la búsqueda general de un uso y estructuración de la ciencia y la tecnología ligada a criterios éticos humanistas y naturalistas, al igual que la lucha por la ruptura con el neocolonialismo y la dependencia en estos países se integra con la lucha general humana por un nuevo orden social. La materialización de una orientación como ésta exige programas concretos prácticos así como también la edificación de un movimiento social (especialmente en la intelectualidad local cuando eso sea posible) nacionalista en ciencia y tecnología. Este movimiento, aunque integrado metodológicamente e históricamente en una dimensión política, no podría entenderse como un mero instrumento dependiente en cada momento de un aspecto político particular o reducido a otro dispositivo más para acceder al poder. Su configuración responde a necesidades sociales reales y a objetivos y principios colocados más allá de la dimensión política inmediata. Se trata en su sentido más profundo de la recuperación-estructuración de la ciencia, la tecnología (y la cultura) en una plena dimensión humana y universal que garanticen supervivencia y progreso. La intersección con la política es producto (si se quiere accidental) del orden político de las cosas; en particular de la dimensión política de la ciencia y la tecnología en la historia.

La edificación de una estrategia auténtica de desarrollo y satisfacción social en un país tercermundista en la que intervenga la ciencia y la tecnología no es, sin embargo, un problema resuelto. A veces se habla del uso de una tecnología "adecuada", "intermedia", como la esperada solución. Esta ha sido concebida, como dice Dickson:

tar algunos de los problemas relacionados con la rápida industrialización descrita más arriba. Está dirigida, sobre todo, a las necesidades sociales del ochenta y cinco por ciento de la población de los países más subdesarrollados que todavía componen el sector tradicional y no industrializado de la economía del país. En particular trata de resolver los problemas, tanto del desempleo como de escasez de capital, por medio de la utilización de técnicas de producción basadas predominantemente en el trabajo, generalmente desarrolladas a partir de la tecnología indígena existente.”<sup>2</sup>

Esta noción de tecnología intermedia (nombre acuñado por E. F. Schumacher en los 60s) ha sido recientemente considerada como el tipo de tecnología para superar el subdesarrollo. Muchos grupos (especialmente en Europa y Estados Unidos) de “tecnología alternativa” se han creado fomentando esta línea. Incluso, el concepto ha tenido gran aceptación en los medios de economistas y expertos internacionales para el desarrollo (hasta Robert McNamara ha afirmado su conveniencia). Sin embargo, como adecuadamente expresa Dickson, la cuestión es saber si “la tecnología intermedia ataca las causas de esta situación, o bien simplemente especula con las consecuencias de causas mucho más profundas y que apenas han sido abordadas”.<sup>3</sup> Si, en efecto, se hace de la “tecnología intermedia” el “instrumento” solución al margen de la política, sin duda se producen los vicios de la “transferencia de tecnología”. No existe tecnología en sí capaz de dar respuesta a los problemas cuyos determinantes más profundos se encuentran en la organización social, po-



lítica y económica. Cualquier recurso tecnológico separado de una transformación nacionalista de los bloques sociales de poder no puede ser suficiente para deshacer el engranaje del subdesarrollo y avanzar socialmente. La dimensión política de la tecnología lo impide. Pensar lo contrario es volver a caer en el “mito de la industrialización” que señala también Dickson. Esto no quiere decir, empero, que deba rechazarse una orientación por la edificación de tecnología “adecuada” (en el sentido considerado). Todo lo contrario: debe fomentarse. Sólomente que debe inscribirse en una estrategia más amplia y totalizante.

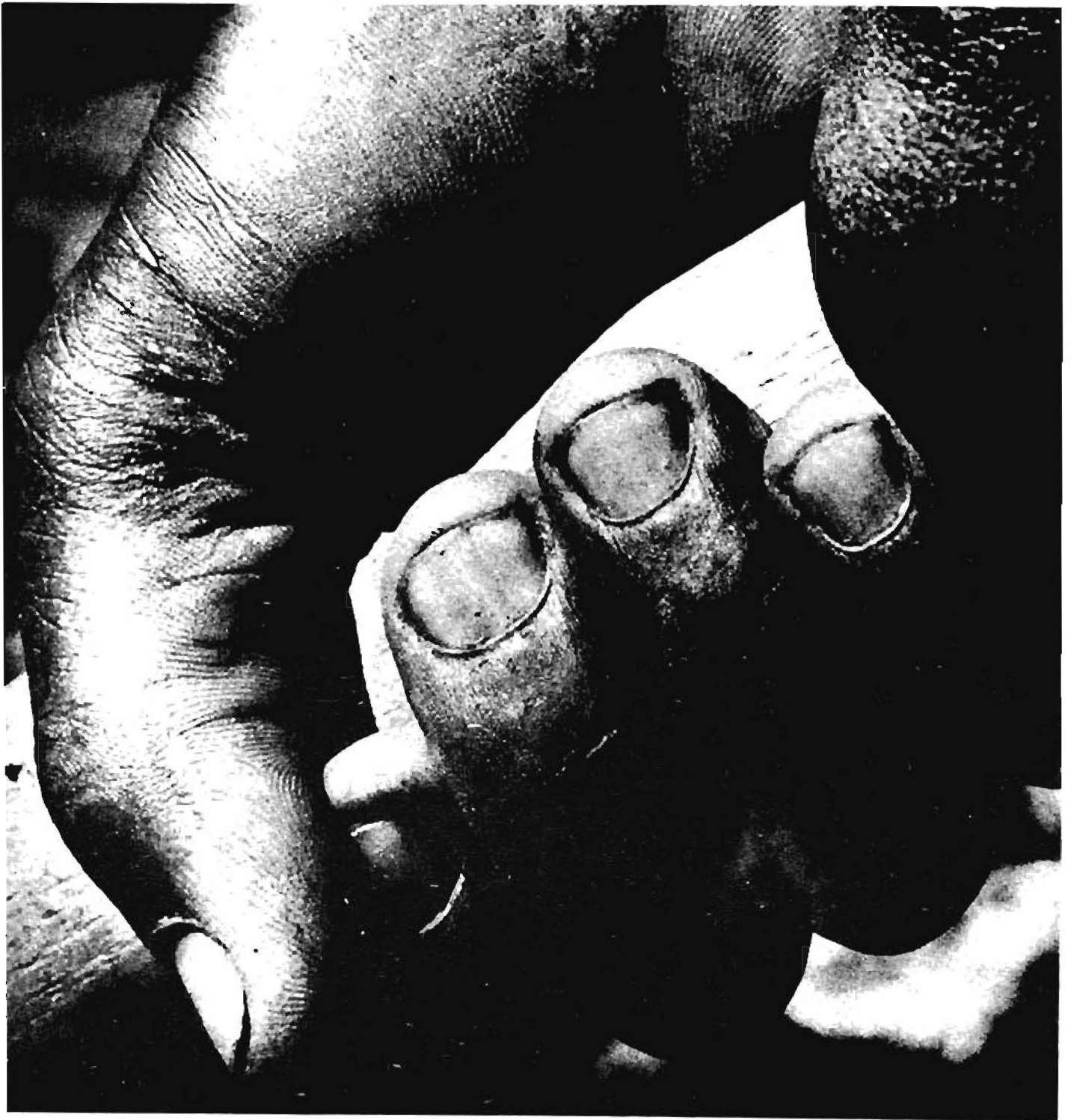
La definición de la estrategia científico-tecnológica para el Tercer Mundo deberá adecuarse sin duda a cada país o región, pero en cada caso será necesario encontrar los instrumentos sociales y políticos para ello. En países como Costa Rica donde el peso social de la intelectualidad y las clases medias es muy importante, ahí se encuen-

más adecuado. La edificación de una estrategia y su materialización práctica constituyen la base funcional para un movimiento social nacionalista en ciencia y tecnología. En ella habrá que tener en cuenta varios elementos básicos: la afirmación nacionalista y la ruptura de la dependencia no puede entenderse como una separación o aislamiento de la comunidad de naciones (especialmente en relación a países que por más cambios internos que operen no podrán salir sin más de las reglas de intercambio económico mundial). Independencia significa simplemente organización de los recursos nacionales internos, naturales o sociales, siempre limitados, en beneficio de la satisfacción nacional y no de grupos y clases poderosas económica y políticamente en el planeta. Nacionalismo en ciencia y tecnología no significa no concebir éstas como realidades internacionales y universales sino la estructuración de su uso y diseño en beneficio del progreso nacional. Es esencial un criterio independiente en la selección y prospec-



2. Dickson, David. *Tecnología alternativa*, traducción: Fernando Valero, Madrid; II. Ed. Blume, 1980 p.134.

3. *Ibid.* p. 140.



ción científico-tecnológica. También se trata de una política clara de fuerte protección y apoyo a las prácticas científicas y técnicas locales (integración en la organización social, sistema educativo readequado, empuje al financiamiento de las investigaciones, etc.). Por otra parte, entendiendo las condiciones geográficas y naturales, los países pequeños deben buscar

efectivos niveles de coordinación y colaboración regional; utilizando racionalmente los mejores recursos de cada país (por ejemplo: Costa Rica es un país que puede usar su fuerte volumen de profesionales e intelectuales como producto temporal de intercambio aportando servicios profesionales a cambio de otras cosas). De alguna forma es necesario plantear *la cons-*

*trucción de una compleja red alternativa internacional de cooperación científica y tecnológica.* Esta red de países y grupos dentro y fuera del mundo subdesarrollado constituye un objetivo de gran importancia, cuya construcción debe hacerse aprovechando todos los medios posibles en el orden actual de cosas.

Un importante criterio en el de-



sarrollo soberano de un país tercermundista se debe esclarecer frente al conflicto Este-Oeste. Esto puede condicionar significativamente la estrategia nacional. Para aquellos sectores y grupos vinculados a los intereses de Estados Unidos o la Unión Soviética el problema de un programa de ciencia y tecnología encuentra relatividad, puesto que estando en el poder son los técnicos de una u otra potencia los que diseñarán y hasta ejecutarán la estrategia "nacional". En este sentido para muchos de los comunistas en América Latina (por ejemplo) es perfectamente posible prescindir de la construcción nacional de un cuerpo y un proyecto sociales en ciencia y tecnología antes de acceder al poder (lo que trae implicaciones trascendentales en el tipo y estructura de la ciencia y la tecnología local cuando acceden al poder). *Para una perspectiva que represente un ejercicio auténtico de la soberanía y la independencia nacionales, el no ali-*

*neamiento (no sometimiento) es esencial.* El no alineamiento debe desde un principio permitir aprovechar de la manera más efectiva e inteligente los recursos científicos y tecnológicos internacionales; especialmente entender sin distorsiones de origen ideológico-político la dinámica de los centros de la mejor producción intelectual. Sin duda la ciencia y la tecnología occidentales se encuentran a una larga distancia de las de los países comunistas (salvo tal vez en tecnología militar y algunas excepciones particulares). Cualquier decisión, no obstante, dependerá a la larga de las condiciones concretas en que la ruta histórica de la soberanía y el progreso humano coloque a estos países.

En la conformación de un amplio movimiento intelectual así concebido y una nueva perspectiva nacional, la no alineación con los poderosos bloques político-económico-ideológico-militares se comprende como consecuencia de un compromiso, que trasciende (aunque no niega) la dimensión

política de la vida, con los mejores valores éticos del hombre. La lucha por la supervivencia y el equilibrio ecológico, por el progreso (material y espiritual) humano, aunque tal vez no tenga futuro, no puede realizarse violando los principios y objetivos que se levantan como bandera. El alineamiento con órdenes sociales detestables de una u otra forma, que violentan el equilibrio con la naturaleza (por una u otra razón), explotan, saquean e invaden naciones, sacrifican miles de vidas como resultado de cálculos económico-políticos, no puede ser bajo ninguna circunstancia moralmente aceptable. Existe una dialéctica entre los fines y los medios para obtenerlos: los segundos deben llevar en sí la esfera determinante de los primeros.

3. En el seno de un compromiso ético humanista y nacionalista en América Latina se deben buscar los métodos y dispositivos políticos y académicos capaces de abrir una nueva perspectiva. La urgencia que impone la explosividad regional en esa búsqueda debe determinar los ritmos de su construcción y aprehensión. La historia y filosofía de la ciencia, la historia y filosofía de la tecnología, en medio de estas demandas parecen ocupar en nuestra conciencia un *papel especial*, que a su vez *modifica el sentido usual de las mismas*. No es extraño que se afirme una *historia social* de las ciencias, o que se busque la historia de la tecnología en el marco de la relación con el desarrollo, o con el de la defensa del patrimonio nacional. La totalidad histórica en la que estamos sumergidos así lo determina: métodos y actitudes teóricas (que no han encontrado una síntesis unificadora antes) necesitan encontrar su mejor valor intelectual integrados en las respuestas imperativas frente al devenir de nuestra realidad, encontrar el terreno intelectual más fértil. Las líneas de superación académica del pasado (sin dejar de entender su origen histórico) deben abrirse al devenir de nuevas conciencias y condiciones socio históricas.