



BASES PARA
PLANIFICAR
LA INVESTIGACION
CIENTIFICA EN LA
UNIVERSIDAD PERUANA

AMILCAR O. HERRERA

INTRODUCCION

Carácter de este informe

El presente informe, que se refiere a los problemas de la investigación científica en la Universidad Peruana, consta de dos partes principales: en la primera se tratan las causas que han obstaculizado hasta ahora la investigación científica en los países subdesarrollados y la vinculación de los sistemas científicos nacionales, —en particular las universidades— con el resto de la sociedad; en la segunda, se propone una metodología para planificar la investigación científica en el sistema de la Universidad Peruana.

La inclusión de un tratamiento relativamente extenso de la relación entre sistemas científicos y sociedad, que puede parecer algo extemporáneo en un informe esencialmente técnico, se debe a que creo que las causas del atraso científico de nuestros países no se deben buscar en el sistema científico mismo, sino en su relación con la sociedad global. En otras palabras, el atraso científico no es una de las causas del subdesarrollo, sino una de sus consecuencias. Si no se tiene en cuenta esta relación determinante entre sociedad y sistemas científicos, cualquier planificación del desarrollo de la ciencia, con miras a convertirlas en un verdadero instrumento de progreso y transformación social, está condenado al fracaso.

La investigación científica tiene también una relación profunda con la crisis en que se debaten nuestras universidades en las últimas décadas. El elemento central de esa crisis es el cuestionamiento del modo de inserción de la universidad en el medio social ;se la ve más como un mecanismo de transmisión pasiva de conocimientos en función de pautas culturales generadas en el exterior, que como un instrumento dinámico de la creación integrado a la sociedad que la rodea.

La nueva Universidad que se postula como consecuencia de ese cuestionamiento, sólo se logrará cuando la sociedad se convierta realmente en el eje alrededor del cual se articule la actividad de la comunidad universitaria y ésto se obtiene principal-

mente a través del estudio científico de los problemas que la afectan. La investigación científica orientada hacia la resolución de los problemas que traban el desarrollo nacional, constituye, entonces, el medio más efectivo de transformar la Universidad.

Como en todo proceso social dinámico, en el cual intervienen multitud de factores cuyo efecto no se puede prever con exactitud, es muy difícil predecir las formas y modalidades de esa evolución. Por otra parte, el papel de la investigación —en su sentido integral, de análisis crítico y búsqueda de soluciones— no es tanto llegar a concretar finalmente una utópica Universidad ideal, como definir una manera, un mecanismo de aproximación a la misma.

En un país de las características de Perú, además, el problema universitario tiene una relevancia particular, porque la mayor parte de la capacidad científica nacional está concentrada en los centros de enseñanza superior. Esto plantea a la Universidad el delicado problema de compatibilizar su misión de análisis crítico de la sociedad, con su responsabilidad en cuanto al uso instrumental de la ciencia. Ese papel de conciencia crítica de la sociedad es el que predominó hasta ahora, esencialmente a través de la acción del estudiantado, que constituye el sector más dinámico de la Universidad; el uso de la ciencia como instrumento de acción social, en cambio trabado por los factores socio-políticos que analizaremos en este informe, tuvo muy poca oportunidad de materializarse.

El difícil proceso de cambio que está iniciando la sociedad peruana requiere una revisión a fondo de la situación descrita. La Universidad debe mantener su misión de cuestionamiento, porque de esta actividad crítica dependerán, en parte, las características finales del proyecto nacional emergente; pero al mismo tiempo, no puede dejar de participar en la resolución de los múltiples problemas que plantea la construcción de una nueva sociedad que, cualquiera sea el juicio en cuanto sus posibilidades finales, tiende por ahora a ser menos dependiente y más justa. La única solución a esta disyuntiva es crear un sistema universitario de investigación científica estructurado de manera tal,

que exista una interacción continua entre la tarea crítica y la creación científica. En otras palabras, que los objetivos finales de la investigación, estén siempre guiados por lo que la comunidad universitaria interpreta como las aspiraciones de los sectores mayoritarios de la sociedad.

La característica fundamental que deben tener un sistema de investigación que cumpla esos requisitos, es la de permitir la participación plena de toda la comunidad universitaria, en el planteo y resolución de los problemas a investigar. El sistema descrito en este informe ha sido diseñado con ese fin; es sólo uno de los muchos posibles, y con ese criterio debe ser considerado.

El diagnóstico general de base

No existe todavía un diagnóstico detallado del estado de la investigación científica, en el sistema universitario peruano. Este está siendo elaborado por el Programa de Desarrollo del Consejo de la Universidad Peruana, pero transcurrirá todavía algún tiempo antes que esté completo.

La escasa información existente, sin embargo, permite definir claramente la situación en términos generales y es suficiente para los fines de este informe. Con excepción de algunos centros universitarios, en particular los ubicados en Lima, en los cuales se realiza, por lo menos en algunos campos, cierta investigación, en el resto del sistema esta actividad es casi nula. Esta situación se revela claramente en algunas cifras: En el año 1970, en las veintitrés universidades estatales del sistema, se invirtieron en investigación sólo unos 70.000.000 de soles, lo que representa alrededor del 5,5% de los gastos totales de este grupo de universidades. De esta inversión total, la mitad, (34.000.000) correspondió a la Universidad de San Marcos. En la visita realizada a las universidades del Sur del Perú, (ver anexo), se confirmó además, esta impresión que surge de las cifras, y de un conocimiento general del sistema universitario.

I PROYECTO NACIONAL E INVESTIGACION CIENTIFICA

Un programa tendiente a elevar la capacidad científica y tecnológica del Perú, debe comenzar por explicar las causas de su atraso actual en ese campo. Sólo conociendo los obstáculos a vencer, se puede desafiar una estrategia que tenga posibilidades de éxito.

Los factores responsables del atraso, por otra parte, no pueden analizarse en el contexto de un solo país, ya que están profundamente enraizados en los elementos determinantes del subdesarrollo y éste sólo puede entenderse en el marco de referencia de la estructura de poder mundial.

Sólo un enfoque global, puede así revelar las causas profundas del atraso científico y tecnológico; las causas que son relativamente independientes de las particularidades de cada país. A partir de ese común denominador, se puede luego formular una estrategia de cambio que tenga en cuenta, además las características específicas de un país determinado. En el breve análisis que sigue, en consecuencia, comenzaremos considerando el conjunto de América Latina.

Los sistemas científicos de los países subdesarrollados

Cuando se hace referencia al atraso científico y tecnológico de América Latina éste se define, en general, en términos cuantitativos en función del volumen de investigación que realiza en el área. Este parámetro, siendo revelador no es, sin embargo, el único, ni siquiera el más importante. Las características diferenciales de los sistemas de ID de los países subdesarrollados, son las siguientes:

- a) El escaso volumen de investigación que se realiza. Esto se refleja claramente en las cifras de inversión; en el año 1963 la inversión total de América Latina en ID fue de unos 200 millones de dólares, lo que supone aproximadamente el 0,2% del PNB, y 0,7 dólares por habitante. El significado de estas cifras se aprecia comparándolas con

algunos países desarrollados: en el mismo año, Holanda destinó a ID alrededor de 240 millones de dólares, Suecia una suma algo mayor y Canadá unos 400 millones de dólares. Por lo tanto, dos países cuyas poblaciones son comparables a las de Chile, invirtieron individualmente más en ciencia y tecnología que el conjunto de América Latina; y otro, con una población algo menor que Argentina invirtió para el mismo fin, alrededor del doble que el total de la región. En términos absolutos, los países desarrollados realizan un esfuerzo *per capita* en ID entre 12 y 134 veces superior al promedio de América Latina.

Se sostiene a veces, que los países de la región dedican un porcentaje muy bajo de sus ingresos a ID porque son pobres, con muy escasos ingresos *per capita*. Este es un caso típico en que puede mostrarse que la consideración de un solo país, puede llevar a conclusiones generales equivocadas. El escaso ingreso podría ser una explicación razonable para algunos países, pero no lo es ciertamente para otros: Argentina y Venezuela, por ejemplo, con ingreso *per capita* de 860 y 850 dólares respectivamente, invierten en ID el 0,2% de su PNB, lo mismo que Brasil, Bolivia y México cuyos ingresos *per capita* son de 240, 160 y 470 dólares respectivamente, y poco más fue el resto de los países de la región, que destinan a ID entre el 0,1 y el 0,15% de su PNB. En cuanto a la validez general del argumento referente al bajo ingreso de los países de la región se puede señalar que mientras Argentina y Venezuela dedican a ID el 0,2% de su PNB, la Unión Soviética, Japón e Israel con ingresos *per capita* del mismo orden de magnitud que esos dos países, destinan con el mismo fin entre el 1,1% (Israel) y el 2% (U.R.S.S.), del PNB. Conviene recordar, además, que China, con un ingreso *per capita* muy inferior al de los países mencionados, invierte alrededor del 1,5% de su PNB en ciencia y tecnología.

- b) La casi total desconexión entre la investigación científica y tecnológica que se efectúa en nuestros países y la pro-

"En adelante, y por razones de comodidad expositivas, usaremos las siglas ID (Investigación y Desarrollo) para referirnos al conjunto de actividades comprendidas en la investigación científica y tecnológica".

blemática socio-económica local. En los países adelantados, en efecto, la mayor parte de la ID se realiza en términos que directo o indirectamente están relacionados con sus objetivos nacionales, ya sean éstos de defensa, de progreso social, de prestigio, etc. Esto se ve muy claramente en la investigación básica, a pesar de la creencia generalizada sobre todo en los medios académicos de las regiones subdesarrolladas que, este tipo de investigación está totalmente desprovista de fines utilitarios. Para demostrar el error de este supuesto, basta dar algunos ejemplos: en las últimas décadas —en especial a partir de la Segunda Guerra Mundial— la física se convirtió en una verdadera primera "vedette" dentro de las disciplinas científicas. En Física, los fondos destinados a investigación por las grandes potencias superan, en órdenes de magnitud, a los adjudicados a cualquier otro campo del conocimiento. La investigación en esa disciplina, además se convirtió en el verdadero o paradigma de la investigación básica o "pura". Sin embargo, un hecho bien conocido es que la mayor parte de esa investigación se generó en apoyo directo o indirecto de los programas de las grandes potencias relacionados con energía atómica, la carrera espacial, la competencia en el campo de las computadoras, etc.

En el caso de la investigación "pura" que seguramente se realiza en las grandes empresas multinacionales, la falacia es mucho más evidente. Muchas de estas corporaciones —el ejemplo más remanido es el de la Bell Corp.—, se jactan de que en sus laboratorios se realizan investigaciones "puras", totalmente desvinculadas de los intereses de la empresa; la verdad es que la integración se denomina arbitrariamente aplicada o pura, según la mayor o menor especificidad de la problemática investigada. Un ejemplo servirá para aclarar el concepto. Cuando una gran empresa química —Dupont de Nemours puede ser un caso típico— pide a sus investigadores traten de obtener un plástico de ciertas características bien especificadas, resistencia mecánica, estabilidad química, etc., para un cierto uso, se dice que hace investigación aplicada. Cuando los técnicos de la empresa en cambio, deciden que el campo de aplicación potencial de los plásticos recién co-

mienza a explorarse y por lo tanto, es necesario investigar más sus propiedades para alcanzar eventualmente un dominio mayor de su tecnología, se dice que hace investigación "pura". En los dos casos, sin embargo, el fin de la investigación es el mismo: crear conocimientos útiles a la empresa.

La principal razón que permite mantener la ficción de que la investigación básica que se realiza en los países industrializados está desprovista de objetivos utilitarios, es que la enorme complejidad de la tecnología moderna hace que cualquier investigación aplicada de cierta envergadura, requiera investigación en una amplia gama de temas "básicos" cuya relación con el problema central es muy difícil de establecer, salvo para los encargados de este último. Las investigaciones apoyadas o financiadas por las fuerzas armadas de las grandes potencias constituyen una demostración de lo que estamos diciendo, como puede verse en un ejemplo tomado al azar: en una publicación reciente de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos se da una lista completa de los proyectos de investigación que dicha fuerza financia en todo el mundo (más de diez de esos proyectos se efectúan en laboratorios de América Latina). La lista comprende varios cientos de proyectos, que abarcan una amplia diversidad de temas de biología, biofísica, bioquímica, electrónica, etc. A pesar de que, naturalmente, la U.S.A.F., sólo financia proyectos que directa o indirectamente tiene que ver con su problemática específica (la capacidad militar de los Estados Unidos) en la gran mayoría de los casos es imposible determinar— para un científico no interiorizado de los planes, obviamente secretos, de la U.S.A.F.—, la relación entre los temas de investigación financiados y los objetivos finales de Fuerza Aérea.

En conclusión, los sistemas científicos de las grandes potencias, tanto en investigación aplicada como en la *mayor parte* de la investigación básica, trabajan al servicio de sus objetivos nacionales.

En los países de América Latina por el contrario, gran parte de la actividad científica está condicionada directa o indirectamente por las líneas de investigación que se siguen en los paí-

ses más adelantados, en particular los Estados Unidos. Las razones para que esto suceda, son fáciles de ver. El principal es la falta de estímulo local que hace que los investigadores se dediquen a los temas de "moda", es decir, a aquellos que se cultivan en los centros científicos más importantes y que son los centros científicos más importantes, y que son los que permiten un ascenso más rápido en la escala de prestigio internacional. Estos temas son los que se publican en las revistas internacionales más prestigiosas, y están en su mayoría determinados, como acabamos de ver, por las necesidades de las grandes potencias. El resultado es que gran parte de la escasa capacidad científica de América Latina está dedicada a producir para un sistema supranacional que poco tiene que ver con las necesidades de la región.

Existen otros factores que, aunque a veces se les considera determinantes, sólo contribuyen en forma subsidiaria a la integración indiscriminada de los científicos de América Latina en el sistema internacional controlado por las grandes potencias. Una parte importante de la investigación y sobre todo buena parte del mejor nivel, desde el punto de vista de la capacidad de los científicos involucrados, se realiza con el apoyo financiero de organismos internacionales, tanto privados como públicos. Estas instituciones, cuyos asesores científicos están generalmente muy relacionados con los centros científicos de los países desarrollados, favorecen naturalmente los proyectos basados en los temas de investigación que se llevan a cabo en esos centros. Esto ha conducido a que los sectores más progresistas de la región consideren la ayuda externa casi como el único responsable de la alienación de la actividad científica local. Esta hipótesis es demasiado simplista, como se comprueba a veces fácilmente. En muchos centros universitarios de investigación de América Latina, en los cuales algunos grupos de trabajo recibieron o reciben ayuda de instituciones internacionales, se registran con frecuencia protestas airadas de grupos de investigadores, en general jóvenes, que ven en esa ayuda una tentativa de subordinar el esfuerzo científico nacional al imperialismo. Esta posición profundamente honesta e inspirada en las más lucidas concepciones ideológicas, no advierte sin embargo, la contradicción que, en la

mayoría de los casos esos grupos de científicos, presuntamente liberados, están trabajando en temas de investigación tan desconectados de la realidad local, tan insertos en el contexto de la moda internacional, tan alienantes, en fin, como los que cultivan los grupos financiados por subsidios externos. Esta situación, aparentemente paradójica, muestra simplemente que las causas de la alienación del sistema científico están profundamente insertas en los factores políticos sociales, y económicos condicionantes del subdesarrollo (sobre este tema volveremos más detalladamente). La ayuda externa es deformante, porque nuestros países carecen del tipo de metas y objetivos socio-económicos explícitos que generan investigación científica, esa ayuda no hace más que contribuir a una deformación ya existente. Las becas externas constituyen también un mecanismo subsidiario en este condicionamiento de la investigación. La mayoría de los becarios son enviados al exterior sin planes definidos de investigación ya que las instituciones a las cuales pertenecen generalmente no los tienen, y en consecuencia, se incorporan a los equipos de los centros de perfeccionamiento sin tener en cuenta si los temas que desarrollan tienen interés para el país de origen. Cuando regresan —en muchos casos se quedan o vuelven rápidamente a los lugares donde se perfeccionaron— continúan investigando en los temas comenzados en el exterior y, aunque físicamente están en América Latina, en la práctica siguen formando parte del sistema externo de investigación científica.

- c) La deformación de la estructura interna de los sistemas de ID, en los países avanzados desde el punto de vista de la utilización de la ciencia, se invierte mucho más en investigación aplicada, de desarrollo que en la básica, la relación, en términos de inversiones, es de 9 a 1 para Francia, Inglaterra y Estados Unidos, y de 4 a 1 para el resto de Europa Occidental. No se dispone de cifras exactas para los países socialistas, pero todo indica que esa proporción se mantiene, quizá con un énfasis mayor todavía en la investigación aplicada. En América Latina, por el contrario, la investigación básica insume un porcentaje desproporcionado de los recursos totales disponibles, en relación con la investigación aplicada. Por otra parte, como

la investigación básica, de acuerdo con lo que ya hemos visto, está casi totalmente desconectada de la problemática local, no existe prácticamente ninguna interacción entre los subsistemas de investigación básica y de investigación aplicada. Como consecuencia, los escasos centros de investigación básica que alcanzan un alto nivel de calidad, se describen como claves más o menos aislados que no alcancen a estimular el resto de la ID local.

En resumen, una explicación de las causas del estado actual de la ciencia y tecnología en América Latina, debe tener en cuenta las tres características diferenciales de los sistemas científicos que acabamos de ver: escaso volumen de producción; desconexión con la problemática socio-económica local y deformación interna de los sistemas.

Las causas del atraso científico

Se han dado muchas explicaciones del atraso científico y tecnológico de los países subdesarrollados; en la mayoría de ellas se señalan como determinantes obstáculos principalmente *pasivos*, tales como herencia cultural, escasez de recursos humanos, estructura del sistema productivo, etc. En nuestra opinión, sin embargo, esos obstáculos no son pasivos sino *activos*, y determinados por una estructura del atraso en gran parte condicionada por el modo de inserción de esos países en el sistema internacional. en otras palabras, el atraso científico, tal como lo hemos caracterizado, es una consecuencia necesaria de su estructura económica y social. Para demostrarlo comenzaremos con un breve análisis de los factores que se señalan comúnmente como determinantes del atraso científico y tecnológico de los países subdesarrollados. Aunque esos factores son múltiples, imposibles de examinar en detalles en un trabajo como éste, se les puede clasificar, a los efectos de un análisis general, en los tres tipos fundamentales siguientes: a) culturales, b) relacionados con el sistema de producción, y c) institucionales.

- a) Para describir la influencia de los factores retardatarios culturales es necesario tener en cuenta que el término "cultu-

ral" se usa comúnmente en dos contextos completamente diferentes en primer lugar, en el sentido etimológico estricto, es decir, como el conjunto de valores, usos y costumbres que caracterizan una sociedad y que son el resultado de su evolución histórica. En segundo término, se incluye también muchas veces dentro de los factores culturales, el nivel general de educación de una sociedad, definido en términos de grado de alfabetización, tamaño y características del sistema universitario, etc., en suma el grado de desarrollo de sus recursos humanos.

En el primer sentido, se dividen las sociedades contemporáneas en dos tipos generales: el primero corresponde a lo que se denomina "sociedades modernas de occidente" y que designa, en forma bastante vaga, a los pueblos que se incorporaron a la Revolución Industrial comenzada en el siglo XVIII. La característica fundamental de estas sociedades, según ese punto de vista, es que son sociedades "dinámicas", no solamente en el sentido que se han acostumbrado a vivir en una situación de continuo cambio, sino que incluso consideran la inexistencia de cambio como estancamiento. Para esas sociedades, la ciencia y la tecnología, en tanto instrumentos de cambio, constituyen una necesidad esencial. El resto de la humanidad que engloba en términos generales, el mundo subdesarrollado, estaría constituido por las llamadas "sociedades tradicionales". Esta denominación incluye una gran diversidad de culturas, en el sentido antropológico, pero todas ellas caracterizadas por el deseo de mantener sus tradiciones y por su resistencia al cambio. La dificultad de incorporar la ciencia y la tecnología dentro de la estructura social sería, en este caso, una manifestación de esa aversión al cambio.

El otro obstáculo cultural para el desarrollo científico y tecnológico, sería la pobreza y la escasez de los recursos humanos disponibles en los países subdesarrollados. Según algunos especialistas, éste sería realmente el factor determinante del atraso. Dicho punto de vista ha sido expuesto muy claramente por Harbison* en los términos siguientes:

* Harbison, F., 1963, Education for Development, in Technology and Economic Development, Penguin Books, London, p. 118.

“El problema básico de la mayoría de los países subdesarrollados no es su pobreza en recursos naturales, sino el subdesarrollo de sus recursos humanos. Por lo tanto, su primera tarea debe ser la de incrementar su capital humano. La manera de comenzar parece obvia y poco complicada: construir escuelas y lanzar un programa masivo de educación primaria y secundaria, y de entrenamiento técnico”.

El mismo autor señala después que, en su opinión, los principales obstáculos para implantar esos programas masivos de educación, son la falta de recursos financieros, y la escasez de oportunidades ocupacionales para el personal así capacitado. En sus propias palabras:

“En cualquier país, desarrollado o subdesarrollado, la educación puede convertirse en socialmente maligna, si su población no tiene la oportunidad y el incentivo para usarla”.

- b) Las características del sistema de producción se consideran también como un impedimento fundamental para la creación de una capacidad científica y tecnológica propia de los países subdesarrollados. En términos generales, la estructura productiva de un país subdesarrollado típico, respondería al esquema siguiente: el sector agrícola es predominante, con la propiedad de la tierra basada en gran medida en el latifundio y el minifundio, y su producción se destina en gran parte a una economía de subsistencia. El sector industrial está constituido por una parte local, integrada en gran medida por talleres artesanales y pequeñas fábricas, y por un sector extranjero que posee las industrias tecnológicamente más avanzadas y de mayor volumen de producción. En una estructura productiva de este tipo, caracterizada además por un mercado de consumo muy reducido de bienes industriales, la demanda tecnológica local es muy pequeña. El sector extranjero importa la tecnología de sus casas matrices en el *exterior*; en las pocas industrias “modernas” basadas en el capital local, las tecnologías se importan en bloque de una sola vez, sin ningún proceso pos-

terior de adaptación a las necesidades locales, o a los nuevos progresos de la tecnología.

Aunque muchas veces no se explicita con claridad, la concepción subyacente debajo de este esquema estructural es el llamado modelo "dualista" de las sociedades subdesarrolladas. Según este modelo, en esas sociedades coexistirían: un sector agrario "tradicional" —atrasado social, económica y tecnológicamente y con resabios feudales en la estructura de poder y tenencia de la tierra— y un sector "moderno", predominantemente urbano, relativamente industrializado, con pautas sociales y culturales equivalentes a las de los países adelantados. La expansión del sector más avanzado deberá transformar y absorber paulatinamente el sector tradicional, hasta constituir eventualmente una sociedad moderna e integrada. Sobre esta concepción, cuestionada por gran parte de la intelectualidad latinoamericana actual, volveremos más adelante.

- c) Como obstáculos o dificultades institucionales, se incluyen todos aquellos que se derivan de los defectos organizativos, de la falta de medios o de la ineficiencia de los organismos gubernamentales o privados, relacionados directa o indirectamente con la elaboración e implementación de la política científica. Las fallas que se atribuyen a los organismos directivos de los países subdesarrollados, son demasiado conocidas para que sea necesario describirlas aquí.

Tal como hemos señalado antes, estos obstáculos —culturales, derivados de la naturaleza del sistema de producción y administrativos o institucionales— tendrían un carácter básicamente pasivo y serían el resultado de ciertas carencias en relación con las sociedades adelantadas: falta de hábito cultural al tipo de cambio que la sociedad occidental ha experimentado en los últimos dos siglos: existencia de una estructura industrial atrasada y carente, por lo tanto, del espíritu empresarial, que caracteriza a la industria moderna; carencia, finalmente, de una élite burocrática eficiente, y con un conocimiento cabal de la modalidades y requerimientos institucionales de la planificación científica moderna.

Esa concepción de las causas del atraso científico y tecnológico, condiciona naturalmente la estrategia a seguir para vencerlo. Se trata de suplir esas carencias, sobre el supuesto tácito de que la ciencia es una especie de insumo externo al sistema de producción que, impulsado en forma adecuada, puede contribuir poderosamente a romper la inercia del atraso, y a dinamizar una sociedad esencialmente estática. Por el conocido "efecto de demostración" puede ayudar a romper las barreras culturales al mostrar los efectos beneficiosos del cambio que genera: por tal mecanismo se inducirá a la parte más progresista del empresariado local, por ejemplo para que, con el eventual apoyo del Estado, comenzará a usar la investigación tecnológica en sus empresas, que luego actuaría como catalizador capaz de iniciar una cadena de transformaciones que llevaría finalmente a la constitución de una industria moderna y competitiva.

Las deficiencias institucionales, si bien muy difíciles de corregir, se pueden por lo menos, atenuar considerablemente en los sectores relacionados con la actividad científica, mediante el asesoramiento externo en lo que se refiere a planificación y conducción de ciencia, uso adecuado de los recursos disponibles, etc. En definitiva, *para este esquema de acción*, los mecanismos usados hasta ahora —becas para formar personal, créditos para equipamiento y construcciones, asesoramiento para la formulación y conducción de la política científica, etc., son, con algunas limitaciones, suficientemente adecuados.

Veamos ahora qué importancia tienen realmente los factores de atraso que acabamos de ver, en el caso particular de América Latina. Para ello es necesario recordar que los países de América Latina presentan una amplia gama de variación en lo que se refiere a los indicadores más visibles del grado de desarrollo, tales como: el PNB, en términos absolutos y "*per capita*", el nivel educacional, etc. Estas variaciones, si bien no alteran algunos elementos básicos de unidad —cuya importancia veremos más adelante— deben ser tenidas en cuenta en la breve evaluación de los factores de atraso que vamos a citar.

En lo que se refiere a los elementos culturales ,presumiblemente hostiles a la incorporación activa de la ciencia y la tecnología en el quehacer social, conviene destacar que América Latina, a diferencia de otras regiones subdesarrolladas del mundo, es un producto de la conquista, colonización e inmigración europeas. En algunos países —como Uruguay y Argentina— la población es prácticamente en su totalidad de origen europeo; pero aún en aquellos con un fuerte porcentaje de población indígena. Las clases dominantes, así como las pautas culturales básicas, son también netamente europeas. En cierto círculos latino-americanos se habla mucho de una presunta herencia cultural indígena ya sea para atacarla considerándola uno de los factores de atraso de la región, o para ensalzarla, suponiendo que posee valores propios dignos de ser conservados. Aunque no es ésta la oportunidad para analizar las motivaciones que sustentan esas posturas indigenistas, creemos que se puede afirmar que actualmente —salvo pequeñas excepciones muy localizadas, y que no alteran el cuadro general— no existe, en sentido estricto, ninguna cultura indígena en la región. La gran masa descendiente de los pobladores de América Latina antes de la conquista constituye ahora la mayor parte del campesinado sin tierra de la región, y del proletario marginal que se acumula en los suburbios de los grandes centros urbanos. Desde el punto de vista cultural, difieren muy poco de las masas desposeídas que existen, o existieron, en cualquier lugar de Occidente.

Las burguesías de la región que son las que detentan el poder político y económico de casi todos los países del área, no presentan las características de resistencia al cambio que define las llamadas "sociedades tradicionales". Se encuentran totalmente incorporadas a la cultura europea —de la cual, por otra parte, provienen directamente— y sus sistemas de valores y demás pautas culturales no se diferencian de los que rigen en los más sofisticados centros de Occidente. Su resistencia al cambio, cuando existe, tiene poco que ver con elementos culturales, su raíz debe buscarse, como veremos después, en la voluntad de mantener, con el mínimo posible de modificación las estructuras socio-económicas que sirven de base a sus privilegios.

La historia reciente muestra, además que cuando un país rompe de alguna manera, las estructuras socio-políticas del atraso, la herencia cultural no impide la incorporación efectiva a su sociedad de los instrumentos modernos de progreso. Los casos de Japón, la Unión Soviética y China son en ese sentido suficientemente ilustrativo. De este último país —considerado hasta ahora un verdadero paradigma de estancamiento, en gran medida por razones de tradición cultural —dice Harbison en el trabajo ya citado:

Alguna vez una tierra de filósofos, artistas y campesinos, China está siendo transformada en una nación de tecnócratas. Sus sabios confucianos están siendo reemplazados por científicos, ingenieros y directivos industriales. En sus universidades, las humanidades han perdido su predominio, y más del 55% de sus estudiantes se inscriben en ciencia y tecnología, comparado con 25% en la mayoría de los otros países”.

Conviene recordar finalmente que: La Revolución Mexicana y la Revolución Boliviana de 1953 —o sea los movimientos de transformación y modernización de estructuras arcaicas más profundas de América Latina, antes de la Revolución Cubana— tuvieron como protagonistas principales a sectores de población de origen predominantemente indígena —campesinos, mexicanos, obreros mineros del Altiplano— y no a los sectores “modernos”, presumiblemente más dinámicos y propensos a aceptar el cambio.

La escasez de recursos humanos suficientemente preparados —el otro de los obstáculos que se incluye genéricamente entre los culturales— no ha sido nunca, en realidad, un impedimento importante, por lo menos en los países del área. La prueba irrefutable de esto, demasiado conocida para que sea necesario insistir sobre ella, es el hecho de que un buen número de científicos y tecnólogos de la región deben emigrar a los países más adelantados, por la imposibilidad de ubicarse en los sistemas científicos locales. Además —y también podemos invocar la experiencia histórica moderna— la formación sistemática y masiva de personal altamente capacitado no ha sido nunca un factor decisivo

en la iniciación del cambio, sino, una de las consecuencias de éste. La escasez inicial de personal calificado puede demorar el momento en que el sistema de ID alcance el "tamaño crítico" buscado, pero no afecta el ritmo de crecimiento. Lo que es característico de los sistemas científicos de América Latina es su *estancamiento*, más que su insuficiencia en términos de dimensiones absolutas.

Las trabas impuestas por la estructura productiva al adelanto científico y tecnológico, son, sin duda, las más importantes de las que estamos analizando. Sin embargo, un breve examen de algunas características de América Latina, demuestra que esa estructura no es suficiente, por sí misma para explicar los factores de atraso a que nos hemos referido. Señalaremos sólo los hechos más relevantes, ya que está fuera de nuestras posibilidades intentar un análisis detallado de la estructura productiva de la región. Nos referiremos a la industria, donde la problemática de la investigación científica y tecnológica presenta caracteres más fáciles de comparar con los de los países industrializados.

Es cierto que en muchos países de América Latina la estructura industrial está compuesta por un sector dominado por el capital extranjero —que posee prácticamente todas las unidades manufactureras "modernas", además de aquellas encargadas de la elaboración primaria de materias primas de exportación— y por un sector local compuesto por pequeñas unidades de producción, la mayoría de las cuales han superado difícilmente la etapa artesanal. En algunos de los países mayores de la región sin embargo, la situación es muy diferente. En estos países —particularmente Brasil, Argentina y México— si bien una proporción considerable de la industria —incluyendo algunos de sus sectores más dinámicos— está controlada por el capital extranjero, el sector local también es importante y satisface una parte considerable de la demanda de bienes manufacturados. El hecho que este sector de la industria no realice prácticamente ID, ha sido atribuido muchas veces, a que se trata de unidades de producción pequeñas o medianas, en tanto que la experiencia mundial mostraría que la ID, en escala apreciable, sólo puede ser realizada por las grandes empresas del tipo de las corporaciones multina-

cionales. Sin embargo, estudios europeos recientes hacen insostenible esta posición. Refiriéndose al tema, un documento de la OECD* sobre Francia dice:

“En lo que concierne a la investigación se piensa generalmente que las empresas medianas o pequeñas no pueden sostener un esfuerzo muy importante y que su posición en la competencia con las grandes firmas se hace todavía más difícil. Sin embargo, la encuesta de 1963 revela que las empresas de dimensiones limitadas (con menos de 600 personas empleadas) no son siempre superadas por las grandes en lo que se refiere al porcentaje de las cifras de ventas afectado a la investigación. Estas firmas destinan a la ID más del 16% de su personal, mientras que las empresas que emplean más de 1.250 personas destinan menos del 6% con el mismo fin”.

En otro estudio realizado en Bélgica, los datos recogidos “tienden a probar que la empresa ‘mediana’ de 100 a 500 operarios) no está de ninguna manera excluida, por su dimensión de una participación efectiva en las actividades científica y tecnológicas creadoras... la investigación es posible, rentable y eficaz a este nivel de dimensión (100 a 500 operarios). Es simplemente poco frecuente, pero esta frecuencia puede y debe ser multiplicada”.**

Lo anterior se refiere solamente al sector privado, pero para tener un panorama más claro de la situación es necesario considerar también el sector público. Para dar una idea de su importancia basta señalar que en la Argentina, por ejemplo, pertenecen al sector público prácticamente todos los servicios de infraestructura: ferrocarriles, comunicaciones, electricidad, etc., y gran parte de las industrias de base, como petróleo, petroquímica, siderurgia, astilleros navales, etc.

Algo similar, aunque con diferencias de grado, ocurre en otros países mayores de América Latina. Casi todas las empre-

* OECD, Politiques Nationales de la Science: France, Paris 1966.

** Conseil National de la Politique Scientifique. Recherches et croissance économique, Vol. 1, Bruxelles 1965.

sas de este sector son de dimensiones comparables a las de las empresas grandes de países desarrollados o, como en el caso de Yacimientos Petrolíferos Fiscales de la Argentina, a las de las grandes corporaciones multinacionales. Es evidente entonces que, por lo menos en los países mayores de la región, la estructura productiva no es, por sí misma, una explicación suficiente de su atraso científico y tecnológico.

En lo que se refiere a las dificultades institucionales —ineficiencia y defectos organizacionales— éstas no son mayores en América Latina que lo que lo fueron en otros países que entraron en el pasado en la Revolución Científica. Además, estas deficiencias no son nunca realmente importantes por sí mismas; sólo lo son, en la medida que reflejan tendencias más profundas de la sociedad. Estas dificultades institucionales serán consideradas más adelante entre la revisión de las que consideramos como verdaderas causas del atraso científico.

El error fundamental, como ya señalamos antes, es suponer que los obstáculos que dificultan la incorporación efectiva de la ciencia y la tecnología a todas las formas del quehacer social, son principalmente pasivos y consisten, en última instancia, en la falta de una política científica orgánica y coherente. La verdad es que los países subdesarrollados tienen *una política científica*, pero ésta posee sus propios objetivos, distintos de los que se quieren imponer y ofrece por lo tanto, una resistencia activa a cualquier intento de modificación. La dificultad de reconocerlo radica en que generalmente no se sabe, o no se quiere distinguir entre políticas científicas *explícita* y política científica *implícita*. La primera es la “política” oficial”, es la que se expresa en las leyes, reglamentos y estatutos de los cuerpos encargados de la planificación de la ciencia, en los planes de desarrollo, en las declaraciones gubernamentales, etc.; en resumen, constituye el cuerpo de disposiciones y normas que se reconocen comúnmente como la política científica de un país. La segunda la política científica implícita, aunque es la que realmente determina el papel de la ciencia en la sociedad, es mucho más difícil de identificar, porque carece de estructuración formal; en esencia, expresa la

demanda científica y tecnológica del "proyecto nacional" vigente en cada país.

Estas dos políticas científicas no son necesariamente contradictorias o divergentes, y en muchos países, como veremos enseguida, de hecho no lo son. Cuando existe cierto tipo de contradicciones en el proyecto nacional, como sucede en las mayorías de los países subdesarrollados, esa divergencia adquiere realmente carácter crítico.

Antes de definir "proyecto nacional" en términos más precisos, y describir cómo éste genera una política científica es necesario aclarar que el concepto de política científica implícita se basa en la idea que la ciencia moderna, con su enorme costo y el gran esfuerzo social que por lo tanto requiere, sólo se desarrolla cuando existe una demanda efectiva por parte de la sociedad. Un país sólo invierte entre el 1 y el 3% de su PNB en ciencia y tecnología —tomando únicamente la proporción de los ingresos que los países más adelantados emplean ahora el ID, y no la que piensen destinar en el futuro— en la medida en que es plenamente consciente de los beneficios que le reporta. La historia moderna, por otra parte, confirma claramente esta hipótesis: el primer gran impulso social a la ciencia se produce por la demanda de la Revolución Industrial que, bien avanzado el siglo XIX, comienza a requerir una tecnología basada en la ciencia que no había sido necesaria en sus primeras etapas. El segundo gran impulso —que comienza en el primer cuarto de nuestro siglo, y luego se acelera en forma exponencial a partir de los años cuarenta— se origina en los requerimientos tecnológicos de las grandes potencias relacionadas con la competencia militar, el prestigio industrial, etc. Esas dos grandes etapas de la Revolución Científica y Tecnológica se realizaron, como es bien conocido, sin la existencia de una política científica explícita —en el sentido que la hemos definido— sino como consecuencia de necesidades sociales cuyo peso sobre el sistema de producción científica, expresado a través de mecanismos muy diversos y no institucionalizados, constituye lo que hemos definido como política científica implícita. La política explícita nace posteriormente, y como consecuencia de la necesidad de estructurar e institucionalizar esos

mecanismos de acción, con el objeto de maximizar sus resultados.

El "proyecto nacional" se define como el conjunto de objetivos, el modelo de país, al que aspiran las clases o los sectores sociales que tienen, *directamente o indirectamente, el control económico y político de la comunidad*. Lo más importante de esta definición, es que se refiere a un conjunto de objetivos concretos y sobre todo, concebidos por una élite dirigente con *poder apto para articularlos e implementarlos*. No se trata de lo que se denomina vagamente "aspiraciones nacionales" o "ideal nacional", y que se supone representa el ideal de sociedad a que aspira el conjunto o la mayoría de la comunidad; ésto sólo puede transformarse en proyecto nacional, cuando es asumido por el sector de la sociedad que ejerce realmente el poder y tiene por lo tanto capacidad para implementarlo.

En los países capitalistas desarrollados —el caso de Estados Unidos y Europa occidental— el proyecto nacional vigente tiene un grado de consenso suficiente, por lo menos desde el punto de vista de los objetivos materiales, como para ser razonablemente representativos de las aspiraciones medias de la población. En los países socialistas la situación es similar, aunque en ellos la adopción de un proyecto nacional que representa las aspiraciones de la mayoría de los habitantes se consiguió mediante revoluciones que cambiaron radicalmente las estructuras socio-económicas de los mismos. En ambos casos el alto grado de consenso logrado hace que el contenido de la política científica explícita coincida con las demandas científicas y tecnológicas del proyecto nacional vigente; no aparecen, por lo tanto, contradicciones profundas en el sistema de planificación y conducción de la ciencia.

En la mayoría de los países de América Latina, los proyectos nacionales vigentes tienen su origen en el período inmediato post-colonial (aunque heredado en gran parte de la colonia). Es el momento en que se consolida la inserción de esos países en el sistema internacional, como economías periféricas dependientes, exportadoras de materias primas, e importadoras de bienes ma-

nufacturados provenientes de las grandes metrópolis industriales. La articulación y estabilidad de esos proyectos se apoyan básicamente en la alianza entre sus principales beneficiarios locales: las oligarquías de terratenientes, exportadores e importadores, que han tenido siempre directa o indirectamente el poder económico y político de la región, y los centros de poder mundial. La imposición e implementación de estos esquemas de desarrollo, en las cuales la relación de dependencia y la hegemonía de las clases dominantes locales son los dos aspectos complementarios de una única estructura global, no fue simple ni fácil y las largas luchas civiles que caracterizan el período de organización de los países de América Latina son, en buena medida, un testimonio de las vicisitudes del proceso. Estos proyectos nacionales, finalmente —basados en el cultivo extensivo de la tierra, en la explotación de las principales fuentes de materias primas por grandes empresas extranjeras y en una industrialización muy primaria para producir algunos bienes básicos de consumo— no tienen casi demanda de ciencia y tecnología locales, salvo como lujo cultural, o en aspectos que se relacionan sobre todo con tareas de “mantenimiento”: medicina, ingeniería, en el sentido profesional, etc. No existe por lo tanto, ningún estímulo para desarrollar la investigación tecnológica. La poca investigación básica que se efectúa, está relacionada con las escasas disciplinas que tienen alguna demanda social efectiva —como medicina, en los países más adelantados de la región— o se desarrolla precariamente en núcleos aislados, desconectados casi totalmente del medio local, y que sólo responden a la influencia de los grandes centros científicos del exterior.

Este tipo de proyecto nacional, pese a sus evidentes limitaciones, consigue desenvolverse sin demasiados inconvenientes hasta principios de este siglo, en una sociedad que había heredado de su pasado colonial una estructura social fuertemente polarizada y rígida, con una clase dominante, prevalentemente urbana, que ejerce un dominio casi total sobre el vasto interior escasamente poblado por campesinos analfabetos, cuyo nivel de vida difícilmente sobrepasa el de la mera subsistencia.

En las primeras décadas del siglo, sin embargo, se producen cambios en la situación internacional; estos cambios deter-

minan reacciones internas en los países de la región, que afectan profundamente la viabilidad de esos modelos de desarrollo. Entre esos cambios los principales son :la Gran Depresión, que provocó una drástica reducción en la demanda de materias primas; las dos guerras mundiales, que cortaron casi completamente, durante largos períodos, el flujo de manufacturas hacia América Latina y, ãa vez el factor más decisivo a largo plazo, el deterioro continuo de los precios de las materias primas en relación con los de los productos industriales. La consecuencia inmediata de este conjunto de circunstancias, fue la bancarrota del esquema tradicional de comercio exterior de los países de la región, con sus profundas repercusiones sobre la economía de los mismos. Simultáneamente con esta presión de cambio generada por factores externos surgen, o se acentúan, procesos internos que tienden también a modificar las condiciones básicas e que se apoyan los proyectos tradicionales. Entre los más importantes se pueden mencionar: la explotación demográfica; el rápido proceso de urbanización, producido en parte por la emigración campesina a las ciudades; el crecimiento de una clase media generada principalmente por el principio de industrialización, la expansión de los servicios, el incremento de la burocracia gubernamental, y en algunos países, como Argentina y Brasil por la inmigración europea, el rápido incremento del proletariado industrial y finalmente, la expansión de la educación elemental y de los medios de comunicación de masas, que contribuyen a incorporar nuevos hábitos y valores en partes de la población antes marginadas de toda intervención en los procesos de decisión social.

Esta combinación de circunstancias —el desequilibrio en la balanza de comercio exterior y la situación internacional que hacen cada vez más difícil satisfacer las necesidades de productos manufacturados a través de la importación con la creciente presión de grandes sectores de la población por intervenir en el proceso político— obliga a modificar el tipo de proyecto nacional imperante hasta entonces. Se produce así un proceso de industrialización, basado en la sustitución de importaciones, que comienza con la Primera Guerra Mundial, y que alcanza su mayor impulso entre la Gran Depresión y el final de la Segunda Gran

Guerra. Coincidentemente con este proceso, se registra prácticamente en todos los países de la región, el acceso al poder político de una clase media en rápida expansión. Sin embargo, sería erróneo establecer una correlación muy directa entre este ascenso de la clase media y el impulso a la industrialización. Refiriéndose a las características de esta clase media, y a su influencia en el proceso de cambio, dice Claudio Veliz*:

“Formaron partidos reformistas que, con pocas excepciones, eran predominantemente urbanos, liberales, libre empresistas, radicalmente anticlericales y no industriales. Mientras en Europa existió una relación directa entre el crecimiento de la industria y el deseo de reforma en el siglo XIX, no fue así en América Latina, donde el reformismo “industrial”, importado de Europa, precede paradójicamente a la llegada de la industria por casi un siglo. Los partidos latinoamericanos reformistas no representaron un interés manufacturero, por la simple razón de que no había manufacturas suficientemente importantes para constituir grupos nacionales de presión... en consecuencia, durante las dos décadas que siguieron a la Gran Depresión, la industria llegó a América Latina generalmente no como resultado de una política deliberada de modernización, de parte de una clase media urbana reformista, como la consecuencia marginal de la distintiva manera de vivir de una clase industrial ascendente según el modelo europeo, sino como el resultado directo de un accidente histórico”.

Por otra parte, la implementación de un nuevo proyecto nacional basado en la industrialización, con la consiguiente diversificación de lo producido y en la participación efectiva de las masas populares en el proceso político, sólo puede realizarse íntegramente si se introducen profundas modificaciones en la estructura social, económica y política de esos países; supone como mínimo: la radical redistribución de los ingresos en favor de las clases populares para crear un verdadero mercado de masas; el cambio de la agricultura, con la destrucción del latifundio, y la

* Veliz, C., Introduction in *Obstacles to change in Latin America*, Oxford University Press, 1965, p. 3.

introducción de métodos modernos para producir, la ruptura de la dependencia externa con el consiguiente abandono del papel de productores de materias primas o de bienes manufacturados que a los países desarrollados no les interesa o conviene producir; y la completa reestructuración del Estado, para dotarlo de la fuerza y de la autoridad que debe tener en el proceso que requiere la nacionalización y el control de los elementos estratégicos del desarrollo.

Estas reformas, salvo muy pocas excepciones, y de alcance muy limitado, no se efectuaron. La razón principal es que ello hubiera requerido una alianza entre las clase media y las clases populares —campesinado y proletariado industrial— con la consiguiente participación efectiva de estas últimas en el poder político. Los grupos de clase media ascendente, temerosos de desencadenar un proceso en el cual no se sentían capaces de mantener el control, prefirieron tratar de introducir las reformas que les permitieran, más que cambiar radicalmente el sistema, compartir el poder con las viejas clases dominantes.

El fracaso de las fuerzas sociales en ascenso para concebir e implementar un nuevo modelo integral de desarrollo —unido al hecho que las viejas clases dominantes, pese a la pérdida parcial de poder político, seguían controlando, junto con sus asociados extranjeros, los resortes fundamentales de la economía— hizo que, como estructura conceptual, siguiera vigente el antiguo proyecto nacional. Las modificaciones introducidas, y particularmente las medidas de protección y fomento para impulsar la industrialización, fueron consideradas en general como actos transitorios para responder a situaciones de emergencia y evitar el colapso total del sistema.

El proceso que acabamos de ver tan brevemente, permite explicar las contradicciones que aparecen en la política científica de los países en América Latina. Los cambios introducidos en los proyectos nacionales, tienen al comienzo muy poca demanda de ID local. La industrialización se inicia con el reemplazo de las manufacturas más fáciles de producir y las tecnologías se importan en bloque y de una sola vez. Pero, a medida que avanza el

proceso y debido en parte a la necesidad de exportar productos no tradicionales para tratar de compensar el creciente desequilibrio del comercio exterior, es necesario producir bienes cada vez más complejos y en las cuales las tecnologías cambian rápidamente en función de la ID que realizan los países desarrollados. En estas condiciones, la incapacidad de los sistemas locales de ID para efectuar investigación tecnológica original, o aún para adoptar en forma inteligente la que se realiza en el exterior, conduce a algo bien conocido: disminución de la productividad relativa de la industria, eliminación de sus productos del mercado, sustituyéndolos por otros de mejor calidad a menor costo, etc.

En el campo agropecuario la baja productividad, en gran parte debido al retraso tecnológico, se hace sentir cada vez más agudamente por dos razones principales: la creciente demanda interna de alimentos debido al rápido aumento de la población y, sobre todo para los países exportadores de la región, por la necesidad de compensar con una mayor producción, la acción conjunta negativa sobre el comercio exterior del aumento del consumo interno y de la disminución del precio relativo de las exportaciones.

En resumen: las modificaciones introducidas a los proyectos nacionales, aunque no son suficientes para cambiar sus rasgos esenciales, requieren un insumo de ciencia y tecnología mayor del exigido por el esquema original. Se hace indispensable crear un sistema de ID local, capaz de interactuar eficazmente con el aparato productivo, de la misma manera que en los países desarrollados.

La construcción de un sistema de ID de esas características, tropezó desde el comienzo con dificultades muy variadas y complejas, pero que pueden resumirse en sus rasgos esenciales: en primer lugar, como ya se ha visto, la clase media de América Latina accede al poder sin haber sido capaz de elaborar un proyecto nacional que signifique realmente una alternativa conceptual frente al proyecto tradicional vigente. Como, al mismo tiempo, no han sido prácticamente tocadas las estructuras en que se basa el poder los viejos grupos dominantes, son en definitiva és-

tos los que siguen fijando las pautas básicas de la conducción nacional, ya sea directamente, o a través del dominio ideológico y cultural que ejercen sobre gran parte de la clase media, incluyendo la naciente burguesía industrial. Es manifiesto que esta élite dirigente, tanto por su formación cultural, como por el concepto de lo que considera sus propios intereses, no puede tener ni la aptitud ni la voluntad necesaria para impulsar la creación de un sistema realmente eficiente de ID. Educada en la concepción de un modelo de desarrollo que importa escasas demandas de tecnología y que considera la actividad científica como un lujo cultural sólo posible para sociedades más ricas y adelantadas, la concepción de la ciencia como instrumento tropieza con prejuicios y hábitos mentales profundamente arraigados. Además, preocupada por mantener hasta el límite de sus posibilidades la permanencia del sistema, siente potencialmente peligrosa la introducción de cualquier elemento de cambio que pueda contribuir a alterar el precario equilibrio que la mantiene. Estos dos factores: persistencia en los grupos dirigentes de la vieja concepción del papel de la ciencia en el desarrollo, y desconfianza hacia todo posible elemento de cambio, son los obstáculos principales que dificultan el adelanto científico en las primeras fases del proceso de modificación de los proyectos nacionales a que nos estamos refiriendo.

Esta etapa que podríamos denominar de "resistencia pasiva", —porque en la mayoría de sus responsables está más teñida de indiferencia, ignorancia u oposición más o menos subconscientes, que de un propósito neto y deliberado de impedir o subordinar a sus propios fines el avance de la ciencia— dura poco tiempo y aparece la etapa caracterizada por las profundas contradicciones existentes entre las políticas científicas explícitas e implícitas. Las causas de este cambio son principalmente dos:

- a) el deterioro continuo de la situación económica y social de los países de la región lo cual hace evidente que, pese a las modificaciones introducidas en los viejos proyectos nacionales, ya se ha llegado al límite de sus posibilidades; ésto unido a la presión cada vez más violenta de las masas populares que exigen un cambio radical del sistema.

- b) la creciente percepción, por parte de los beneficiarios del *statu quo*, de la potencialidad revolucionaria de la ciencia en un ambiente como el de América Latina.

Trataremos de explicar aunque muy esquemáticamente el resultado de la interacción de estos dos factores:

El deterioro de la situación socio-económica y la creciente presión popular, han sido enfrentados por las oligarquías dominantes por medio de dos tipos de acción que, en lo esencial, se complementan: por un lado, reforzando el aparato político de dominación y por el otro, tratando de corregir las fallas más evidentes del sistema para evitar su derrumbe total: En este contexto comienzan a ver las posibilidades de la ciencia en un doble papel: en primer lugar, para usarla como una fachada que les dé una cierta apariencia de gobiernos "progresistas" o, por lo menos, modernizantes, y por el otro, como una herramienta, que al mismo tiempo que les permite resolver los problemas materiales más urgentes, puede exhibirse como una panacea universal, capaz de corregir todos los males del subdesarrollo, sin necesidad de cambiar la estructura del sistema.

Comienza así una política de apoyo formal a la ciencia, que se traduce en la aprobación de disposiciones y leyes de fomento a la actividad científica, en pedidos de colaboración a los organismos internacionales, en un continuo elogio verbal del valor de la misma como motor del progreso y, sobre todo en la creación de organismos para conducirla y planificarla —Consejos Nacionales de Investigación Científica, Secretarías de la Ciencia, etc.—, cuyos estatutos y organigramas se pueden comparar ventajosamente con los de los organismos similares de los países más desarrollados. Todo esto constituye la fachada, principalmente, formal y declarativa, que hemos denominado política científica explícita.

La política científica verdaderamente en acción —política científica implícita—, es bien distinta de lo que sugiere esta brillante fachada. El objetivo de las clases gobernantes no es crear sistema de ID capaces de dar verdadera autonomía científica a

los países de la región —ya que ello, además de no ser necesario, es peligroso para los proyectos nacionales cuya vigencia se desea prolongar— sino, construir aparatos científico-tecnológicos que se limiten a cubrir las reducidas necesidades del sistema, sin cuestionar los supuestos fundamentales del mismo. Los hechos muestran pronto, sin embargo, que ese objetivo —fomentar un cierto desarrollo de la ciencia, condicionando al mismo tiempo estrictamente su marco de acción social— es muy difícil de conseguir en las condiciones particulares de América Latina. Los centros científicos más o menos autónomos, en especial los universitarios, se convierten rápidamente en peligrosos núcleos de discusión que ponen en duda los valores fundamentales del orden vigente. Al ignorar que esa actitud crítica —“subversiva” según la conocida terminología oficial— se origina en la libre discusión de ideas en un ambiente de objetividad científica y justamente alarmados porque saben que no pueden tolerar ningún cuestionamiento serio de las bases del sistema, tratan de neutralizar dicha actitud crítica mediante la aplicación de un aparato represivo que se traduce en trabas a la libre expresión de las ideas, persecución ideológica, selección de profesores por su acatamiento al régimen más que por su idoneidad intelectual, etc. El resultado, desgraciadamente bien conocido, es que la estructura científica, sometida a un régimen incompatible con la genuina creación intelectual, se degrada hasta resultar incapaz de satisfacer aún la limitada demanda de un sistema esencialmente estático que sólo aspira a mantener lo que tiene.

La naturaleza de la política científica realmente vigente en la mayoría de los países de la región, ha sido resumida por el doctor Francisco De Venanzi, Presidente del Décimo Congreso de Ciencias Fisiológicas, en las palabras siguientes:

“Una gran proporción de científicos (de América Latina) está sometida a persecuciones políticas, la mayoría a serias restricciones económicas, y la casi totalidad no reciben estímulo del medio para mantener sus actividades científicas”.

Las contradicciones entre las políticas científicas explícitas e implícitas aparecen, por lo tanto, cuando los proyec-

tos nacionales, entran en crisis, es decir, cuando los grupos sociales que los originaron conservan todavía gran parte del poder político y económico, pero han perdido la capacidad de obtener el consenso del resto de la sociedad, o por lo menos, su aprobación pasiva. Expresan, en cierta medida, la divergencia existente entre un proyecto nacional ya caduco, y sostenido tan sólo por la fuerza, y las aspiraciones del resto de la sociedad que buscan concretarse en un nuevo proyecto nacional.

El análisis que acabamos de hacer, necesariamente muy esquemático, supone que el atraso científico y tecnológico de América Latina, lejos de ser un elemento circunstancial correspondiente a las deficiencias de una etapa temprana del desarrollo, está determinado por la naturaleza misma de los proyectos nacionales vigentes.

El papel de la Universidad en el proceso de cambio

La consecuencia más importante de las conclusiones a las que hemos llegado es que el límite posible de acción de un sistema científico está dado por la demanda *explícita* del proyecto nacional vigente. La ciencia no es el *motor* del cambio o del desarrollo, como se sostiene con mucha frecuencia, sino sólo un *instrumento* del mismo. El uso efectivo de la ciencia en beneficio de la comunidad depende de condiciones políticas sociales y económicas, que la ciencia misma no pueda crear.

Estas simples premisas permiten definir claramente el marco de la acción universitaria, en el campo de la investigación científica. Como ya hemos visto, en el planteamiento y resolución de los problemas de la sociedad, la Universidad no es un primero eje ejecutor, sino que le corresponde un doble papel. En primer lugar, es quizás el organismo más importante de autocrítica de la sociedad, y contribuye a fórmulas en términos coherentes y racionales, es decir, en términos de recetas y objetivos concretos, las aspiraciones de la comunidad a la que pertenece. Este es el plano de acción política de la Universidad, porque esas

* La Opinión, Buenos Aires, 14 de julio de 1971.

metas y objetivos se conciben necesariamente en el marco de un debate ideológico, y sólo pueden ser implementadas a través de los mecanismos de decisión política, es decir, de los mecanismo de poder. En segundo término, la Universidad utiliza la ciencia en su carácter instrumental, para investigar y contribuir a resolver los problemas del desarrollo socio-económico en su sentido más amplio.

Es evidente que estos dos roles no pueden ser fácilmente separados, y que existe un considerable grado de interrelación entre ellos. El planteo de metas y objetivos sociales, supone, además de una concepción ideológica, una indagación de la realidad que sólo puede hacerse a través de la investigación científica. Es la etapa de *investigación para la resolución de los problemas planteados*, donde la diferencia aparece más clara. Este estadio comprende trabajos en todos los campos científicos con una fuerte incidencia de las ciencias exactas y naturales y de la investigación tecnológica— que requieren una estrecha coordinación con los otros organismos estatales de planificación e investigación; todo ello integrado en planes a largo y mediano plazo. El apoyo financiero e institucional para esta fase de la actividad universitaria, sólo se logra en la medida en que sus objetivos sean compatibles con el proyecto nacional vigente.

En una sociedad “estable”, es decir, en una sociedad donde existe un razonable consenso con respecto al proyecto nacional vigente, los dos roles de la Universidad a que nos hemos referido, se armonizan y complementan en forma casi total. La tarea de autocrítica se centra casi exclusivamente en la exploración de todas las posibilidades potenciales del proyecto nacional, y la investigación instrumental sigue de cerca ese trabajo exploratorio. En los casos en que se producen profundos cambios revolucionarios en la sociedad —los ejemplos recientes son Cuba y China— el papel instrumental de la Universidad puede, sobre todo en el primer período, predominar casi totalmente sobre el de crítica. Esto se debe principalmente a dos razones: en primer lugar porque otros sectores de la sociedad —en particular las clases populares— se convierten en líderes del proceso de cambio y la Universidad, que en buena medida sigue atada todavía a las

concepciones y valores del sistema anterior, necesita un cierto período de acomodación ideológica. En segundo término, porque estos procesos revolucionarios de cambio plantean, sobre todo al comienzo, una enorme demanda de investigación tecnológica para resolver los múltiples problemas originados por el proceso de transformación socio económica.

En la mayoría de los países de América Latina, esa situación se invierte casi totalmente. Los proyectos nacionales no sólo no cuentan con el consenso de la mayoría de la comunidad, sino que, además, cada día requieren en mayor grado el uso de la fuerza para imponerlos. Este cuestionamiento adquiere formas particularmente agudas en la universidad en la cual además, provoca una fuerte división interna. La mayor parte del profesorado mantiene una actitud fundamentalmente pasiva; ya sea porque sus intereses están ligados a la permanencia más o menos inmodificada del sistema, porque una larga historia de frustraciones les ha quitado casi toda su capacidad de resistencia activa, o porque prefieren refugiarse en una tarea científica a la que de alguna manera consideran por encima de las vicisitudes políticas inmediatas. El estudiantado, por el contrario, acompañado por una pequeña parte del profesorado, en general la más joven, se convierte en el vehículo natural de las renovaciones ideológicas. Se generan así los movimientos estudiantiles que encuentran en la acción política la única vía de expresión posible.

La investigación científica instrumental —carente de demanda, debido a las características ya señaladas en los proyectos nacionales— en la escasa medida en que existe, está casi totalmente alienada.

Las razones del atraso científico-tecnológico del Perú se explican fácilmente de acuerdo con el esquema general de evolución que acabamos de ver para América Latina. Hasta hace muy pocos años el proyecto nacional vigente en Perú se diferenciaba poco de los imperantes en la mayoría de los países de la región y su origen histórico era esencialmente el mismo.

En los últimos años, sin embargo, ha comenzado un proceso de cambio que implica una revisión profunda del proyecto nacional peruano. Sin intentar un análisis del nuevo proyecto nacional emergente, se pueden señalar en el mismo dos propósitos o líneas de acción fundamentales:

- a) ruptura de la dependencia externa;
- b) construcción de una sociedad más justa en el sentido genérico de una sociedad con una distribución más igualitaria de la riqueza.

En lo que se refiere al encuadre socio político de ese proyecto sólo se le define, por ahora, por exclusión: estará tan alejado del capitalismo, como del comunismo histórico.

Si bien es imposible por ahora prever la evolución y los límites de este proyecto nacional, es indudable también que constituye un nuevo marco de referencia que permite y requiere un replanteo profundo de la acción universitaria. El rol de autocrítica social de la Universidad sigue siendo, obviamente, de importancia primordial; los alcances, límites y contenidos del nuevo proyecto nacional, serán la resultante de la acción de las distintas fuerzas sociales en juego, incluida la Universidad. En este caso, además, en que el carácter del nuevo proyecto nacional está todavía en la fase de definición, la actitud crítica de la Universidad es particularmente relevante.

El replanteo más profundo, sin embargo, es el que debe realizarse en el plano del uso instrumental de la ciencia. Los dos objetivos ya señalados —ruptura de la dependencia externa y construcción de una sociedad más justa— cualquiera sea su alcance a largo plazo, permiten ahora orientar la investigación científica hacia *objetivos nacionales concretos*. En otras palabras, permiten comenzar el *proceso de desalienación* del sistema científico, requisito previo indispensable para convertirlo en un verdadero instrumento de transformación al servicio de la sociedad peruana.

El centrar la investigación científica y tecnológica en los problemas nacionales concretos tiene, además, objetivos inmediatos tan importantes, por lo menos, como las metas finales concernientes a la transformación de los valores intrínsecos al sistemas científico mismos. Estos objetivos inmediatos se refieren a la necesidad de crear una capacidad nacional de *respuesta científica y tecnológica*, todavía prácticamente inexistente en el Perú. Aunque parezca redundante, conviene aclarar brevemente cuáles son las razones que hacen una tarea de extrema urgencia, la creación de esa capacidad de respuesta. Son las siguientes:

- a) La ruptura de la dependencia externa en un país de las dimensiones —área, población, recursos, etc.—, y características del Perú, tiene implicaciones tecnológicas que raramente son evaluadas en forma debida por los sectores intelectuales comprometidos con el cambio. Se supone en general que una vez tomada la decisión política —con los cambios en las relaciones de poder que esto significa— el proceso de liberación se producirá en forma más o menos automática. Se admite la existencia de un “período de transición”, antes de alcanzar el pleno logro de la nueva sociedad, pero este período se define en forma más o menos nebulosa, sin especificar claramente sus demandas y condiciones concretas. La experiencia histórica muestra, sin embargo, que es precisamente en este período de transición cuando se deciden las formas y limitaciones básicas que caracterizarán a la nueva sociedad, por lo menos en el futuro previsible, estas formas y limitaciones dependen en gran medida de la capacidad de resolver los problemas materiales —en el sentido más amplio— que requiere el proceso de transformación.

La ruptura de la dependencia externa en un país subdesarrollado del tipo del Perú —con su economía fuertemente dependiente de la exportación de materias primas— plantea un problema prácticamente inédito. Las dos grandes sociedades que en nuestro siglo afrontaron un profundo proceso de cambio —la Unión Soviética y China— y que muchas veces se toman como ejemplo para los países subdesarrollados, no eran sociedades de

pendientes, en el sentido en que lo son los países de América Latina y de Africa, por ejemplo. Eran países pobres, subdesarrollados —en términos de productividad, organización social, etc.—, pero esencialmente autosuficientes, en el sentido que el sector externo sólo tenía una influencia muy marginal en sus sistemas económicos globales. Su aislamiento del sistema internacional, en la primera fase del proceso revolucionario sobre todo, repercutió relativamente poco, en forma directa, sobre el nivel de vida de sus habitantes. Esta situación, unida a su enorme poderío potencial —en términos de recursos humanos y naturales— les permitió iniciar el proceso de cambio contando desde el principio con una cierta autonomía con respecto al sistema internacional. Las etapas y la evolución del proceso pudieron, por lo tanto, condicionarse en cierta medida al desarrollo de la capacidad de respuesta del sistema de creación científico-tecnológico.

En un país como el Perú la situación es radicalmente distinta. El primer objetivo, la ruptura de la dependencia externa —y del cual dependen en gran medida los otros— tiene por objeto precisamente alcanzar un cierto grado razonable de autonomía nacional, por lo menos en el campo económico. Esta meta supone desarrollar la capacidad necesaria para resolver los problemas tecnológicos que plantea la transformación de la estructura económica, para que ésta pueda alcanzar un cierto grado de autosuficiencia. Estos problemas se refieren a la capacidad de generar nuevas fuentes de recursos para reemplazar a las provenientes del exterior, a la creación o adaptación de tecnología de explotación de recursos naturales de manera de aumentar la capacidad de decisión en lo que se refiere al uso de tecnologías y equipos importados, etc. La característica principal de este tipo de demanda tecnológica es que está muy fuertemente condicionada por decisiones externas, a diferencia de lo que hemos visto para los casos de China y la Unión Soviética. Un ejemplo muy simple sirve para ilustrar este punto. Si el gobierno peruano decidiera nacionalizar la gran minería, los problemas tecnológicos que debería afrontar dependerían principalmente —por lo menos a corto y mediano plazo— de la reacción de las grandes potencias— particularmente los EE. UU.—, que controlan la explotación y el mercado mundial del cobre y que producen los

equipos especiales que se usan en las grandes explotaciones mineras. Estos problemas pueden comprender desde la fabricación de repuestos para la maquinaria existente, o la readaptación de los métodos de explotación para el uso de nuevos recursos para reemplazar total o parcialmente los provenientes de la exportación de productos de la gran minería. En definitiva, la creación de una economía menos dependiente del sector externo implica la resolución de una serie de difíciles problemas tecnológicos cuya secuencia sólo puede ser determinada en parte, por los mecanismos nacionales de decisión.

- b) La transformación social interna, en el seno de una economía dependiente, plantea también problemas científicos y tecnológicos inmediatos. Estos problemas —que se refieren en primera instancia a la satisfacción de las necesidades básicas de los seres humanos, tales como alimentación, vestido, vivienda, educación, comunicaciones, etc.—, son particularmente difíciles en un país como Perú por las siguientes razones:
 - a) Las condiciones sociales y naturales del Perú —una población en gran parte atada todavía a formas de vida preindustriales grandes áreas desiertas o de bosques tropicales, una buena parte de la actividad agrícola ganadera radicada a más de 3.000 metros de altura, etc.—, son muy diferentes de las que se presentan en cualquiera de los países desarrollados. Esto significa que es muy difícil copiar soluciones tecnológicas producidas en esos países, salvo a través de una compleja tarea de adaptación, que requiere también una gran capacidad creadora propia;
 - b) Las metas socio económicas no pueden ser las mismas que han impulsado a los países actualmente desarrollados. La sociedad de consumo no puede ser el ideal de los países del tercer mundo, aún en el caso de que fuera una meta materialmente posible. Cualquiera sea la forma final de esa sociedad, es evidente —para reducirnos al plano tecnológico— que su-

pone radical modificación de las pautas de consumo actuales.

La industrialización de los países del tercer mundo, por ejemplo, ha seguido hasta ahora los cánones establecidos por las grandes potencias industriales, especialmente a lo que se refiere a pautas de consumo. El resultado, bien conocido, es que en países en donde grandes sectores de la población viven en la más extrema pobreza, el aparato industrial dedica la mayor parte de su capacidad a producir bienes durables de consumo — los automóviles son el caso más conocido— para un pequeño sector privilegiado, cuyos gustos se modelan en base a los imperantes en los países más avanzados. La modificación de este esquema de “desarrollo”, es decir, la creación de una industria adaptada a las necesidades y aspiraciones de la mayoría de la población, plantea un doble problema en el campo de la ciencia y la tecnología: en primer lugar, el más conocido y usual, de aprender a manejar las tecnologías creadas en el exterior y aplicables al medio local y, en segundo término, un problema mucho más difícil y prácticamente inexplorado: *imaginar e implementar* un sistema de producción concebido en base a una nueva sociedad, cuyos rasgos esenciales difieren profundamente de las que caracterizan hasta ahora a los países más adelantados.

Conviene aclarar ahora un punto que puede prestarse a confusión: cuando hablamos de demanda de ciencia y tecnología, nos referimos a todos los campos del conocimiento, incluidos, por supuesto, las ciencias sociales y sus tecnologías. Se sostiene a veces, que en un proceso de cambio verdaderamente revolucionario el papel protagónico, en el campo científico, corresponde a las ciencias sociales. Creemos que existe una confusión en ese concepto: se asigna a las ciencias sociales, en sentido estricto, el papel que le corresponde a la acción política. Todo cambio revolucionario —que no supone necesariamente violencia física— se instrumenta a través de la acción política, y trae implícito una nueva concepción sociológica; en este sentido se pueden decir que existen muy pocas verdades, o mejor aún, muy pocos valores absolutos en las ciencias sociales, ya que estos dependen primordialmente de la concepción política en que se

basa cada sociedad. En este contexto resulta claro que las ciencias sociales —*como herramienta de implementación del cambio*— son esencialmente la concreción instrumental de la concepción política dominante, y prácticamente inseparable de ésta. Cuando en un proceso revolucionario de cambio no se implementan ciertos objetivos sociales, ésto se debe —salvo cuando se trata de cambios menores de “ajuste”, que dependen de un uso eficiente de la “ingeniería social” —no a un mal uso o falta de aplicación de las ciencias sociales, sino a que esos objetivos no estaban implícitos en la concepción política que generó el cambio o porque durante el proceso fueron postergados o eliminados por razones también fundamentalmente políticas.

En las ciencias exactas y naturales en cambio, el cuadro es muy distinto, todo cambio verdaderamente revolucionario trae aparejado una reestructuración completa del sistema productivo incluidos naturalmente, el tipo y carácter de los servicios y, como ya hemos visto, la evaluación y etapas de esta reestructuración están fuertemente condicionadas a decisiones externas. La construcción de un sistema científico y tecnológico con la capacidad y flexibilidad necesarias para afrontar esa tarea requiere tiempo, y un alto costo en recursos humanos y materiales. Mientras el contenido renovador de las ciencias sociales está implícito en la concepción política generadora del cambio, y su instrumentación es entonces primordialmente un problema de explicitación conceptual, en el campo de las transformaciones materiales el instrumento idóneo es un sistema científico prácticamente inexistente y cuya creación debe vencer obstáculos que no existen, o aparecen en mucha menor medida, en las ciencias sociales. La falta o ineficacia de un sistema de creación capaz de dar respuestas a las demandas científico-tecnológicas del proceso de transformación, puede hacer fracasar, o por lo menos demorar considerablemente, la construcción del sistema social mejor elaborado en el plano de las ideas. Una tarea de la Universidad es, por lo tanto, contribuir a la creación de esa capacidad de respuestas científico-tecnológica.