

# Innovación y desarrollo social

## Un desafío latinoamericano\*

*Renato Dagnino\*\**

“El momento que estamos viviendo en la Argentina y el Brasil, es de mucha expectativa y de mucha responsabilidad para los que creemos que la ciencia y la tecnología son algo más que mera diversión; por lo contrario, deben estar al servicio del cambio y de la construcción de una sociedad más justa, económicamente autónoma y sostenible. Voy a hacer una reflexión en ese sentido muy marcada por el momento actual. La pregunta-guía de mi exposición es qué hacer en ciencia y tecnología, qué conocimiento es necesario generar, difundir y aplicar para que el cambio que la sociedad desea sea viable y lo menos amenazado posible por cuestiones políticas que pueden cortar un camino que apenas empieza. La experiencia mundial reciente es que los cambios sociales y económicos se ven afectados por cuestiones materiales como la imposibilidad de generar bienes y servicios que puedan ser recibidos por las clases económicamente menos favorecidas, los trabajadores, que sólo lo logran en la medida en que son capaces de expresar sus intereses, sus derechos de ciudadanía, presionando sobre la estructura productiva, pero frecuentemente no hay tecnología capaz de responder a esa demanda incrementada.”

\* Versión de **RE** de la conferencia organizada por el IADE, pronunciada el 8.07.03 en el Teatro del Pueblo.

\*\* Ingeniero, doctor en Economía. Profesor titular en la Universidad de Campinas, Brasil.

Con la introducción anterior puedo situar mi presentación en un marco más amplio de la profesión. En realidad, para intentar acercarme a esa pregunta sobre qué hacer en ciencia y tecnología para que el cambio sea viable, puedo realizar una comparación para que vean cómo "funciona" la relación ciencia-tecnología-sociedad en los países desarrollados, para pasar a América latina y ver la diferencia con lo que allí sucede, teniendo en cuenta los obstáculos fundamentales inherentes a la condición periférica y los obstáculos institucionales que ella origina pero que de alguna forma están reforzados por la manera en que se entiende la ciencia. Esos obstáculos institucionales son creados por nosotros y por lo tanto somos responsables de ellos; se suman a los obstáculos fundamentales, económicos o materiales, generados en la situación periférica.

Esos impedimentos se van retoolimentando a través de toda la historia reciente y, a partir del concepto de "nudo crítico", de Carlos Matus, de la planificación estratégica situacional, necesitamos identificar el nudo crítico del problema, es decir, el punto de ese conjunto complejo de causas interconectadas sobre el cual tenemos gobernabilidad. En ese punto nos parece que sobre los nudos más importantes, los obstáculos estructurales, no tenemos gobernabilidad: no dominamos la globalización, que por supuesto tiene su expresión en lo científico y tecno-

lógico; no dominamos el comportamiento y la lógica de funcionamiento de las empresas transnacionales, que también tienen que ver con la ciencia y la tecnología, especialmente con el desarrollo de los transgénicos; no tenemos gobernabilidad sobre la distribución de la renta, que de hecho es un límite importante para el desarrollo tecnológico, que no permite que los mercados en América latina lleguen a expresar su potencialidad.

Si pudiéramos imaginar que esos obstáculos dejaran de existir, la situación parecería estar resuelta, pero no es suficiente. El conjunto de condiciones necesarias y suficientes tiene que ver con los obstáculos institucionales. Nosotros, a diferencia de otros autores que han tratado la relación entre ciencia, tecnología y sociedad, hacemos hincapié en un problema menor, no estructural, sino institucional. Me gustaría empezar a desarrollar de manera esquemática el "tejido social", conformado por los actores sociales, que de alguna forma utilizan el conocimiento elaborado por la comunidad científica. Ese tejido social se comunica con la comunidad científica en los países desarrollados, emitiendo una "señal de relevancia" que delimita un campo sobre el que va a trabajar la comunidad de investigación. Esto significa que este conjunto de actores (las empresas, el Estado, las fuerzas armadas) están señalando lo relevante para la comunidad científica: en la

década de los '80, los Estados Unidos gastaban el 85% de su presupuesto de ciencia y tecnología en el área militar, aeroespacial y nuclear. El 15% restante iba para agricultura, vivienda, etc., lo que es muy malo, pero era lo importante para la sociedad estadounidense.

Ese campo de relevancia es de alguna forma percibido por la comunidad de investigación, que decodifica esa señal a través de un criterio de calidad. La comunidad científica, en los países desarrollados, no tiene por qué preocuparse por la relevancia de lo que hace. Es como si ésta fuera un concepto sustantivo, *ex ante*, que ocurre de cualquier forma. La comunidad científica sólo tiene que preocuparse para que eso que se hace tenga la mejor calidad posible.

Lo que quiero señalar es que en los países desarrollados el criterio de lo relevante no es algo que viene del cielo, es algo construido, es algo adjetivo, *ex post*. Eso no les crea ningún problema, porque de una forma o de otra, la comunidad de investigación tiene que generar recursos humanos, investigadores. El 70% de los doctores que se forman en EUA van a las empresas privadas a hacer investigación y desarrollo. De hecho, para la empresa y para esa sociedad, lo importante no es el conocimiento que se genera en la Universidad, sino el conocimiento que se transfiere a las personas para que

el capitalismo funcione como funciona. Son las personas quienes construyen la competitividad estadounidense, para bien o para mal, y esto no es entendido cabalmente en nuestros países.

La empresa estadounidense gasta un valor determinado en investigación y desarrollo. Ese valor es una forma de contratar los servicios de la Universidad. Casi todo lo que gasta la empresa lo hace internamente, en sus laboratorios, y sólo el 1,3% es contratado directamente a la Universidad, según datos de la National Science Foundation. Ese conocimiento generado en la Universidad no es importante para la empresa. Si alguna vez fuera posible que un doctor no se formara en la Universidad en un proceso de por lo menos cinco años, la investigación en la Universidad dejaría de existir. Mucha gente en nuestros países piensa, sin embargo, que el conocimiento que genera la Universidad no tiene por qué ser demandado por las empresas. Pero en el "modelo institucional ofertista lineal", modelo que nos ha orientado hasta ahora, se concibe el conocimiento generado por la Universidad como algo que debe ponerse al servicio de las empresas.

Pero si pensamos nuestra realidad -acostumbro decir a mis alumnos, usando la regla de las razones y las proporciones: la universidad brasileña es a la empresa brasileña como la universidad estadounidense es la empresa

estadounidense-, esa realidad no es una igualdad. La universidad brasileña es mucho más parecida a la universidad de EUA que la empresa brasileña a la empresa de EUA; tanto es así que la universidad pública brasileña, que es la única que hace investigación y que sólo tiene el 30% de la matrícula de enseñanza superior, no encuentra interlocutores en las empresas nacionales sino en las transnacionales. Son esas empresas las que entienden lo que hacemos nosotros y las que plantean problemas con algún contenido de investigación que sea posible del interés de nuestros profesores o de los alumnos de posgrado. Pero para desmitificar una parte de lo que hacen nuestros *policy-makers*, que nos han inculcado la idea de que la Universidad se debe autosustentar, que tiene que vender servicios, que tiene que dejar de usar los fondos públicos, los datos de Estados Unidos y de Gran Bretaña son muy interesantes. Si uno compara los recursos para la investigación que destina la Universidad norteamericana, solamente el 7% viene de las empresas. Es totalmente falsa la creencia de que la Universidad puede autosostenerse con el dinero de la venta de los servicios a empresas. Si lo que se investiga en la Universidad representa el 30% del presupuesto, la proporción sería que sólo el 2,1% de los recursos de la Universidad viene de las empresas. Ustedes me dirán que hay muchas fundaciones

que son mantenidas por las empresas, como la Fundación Ford, que es dinero del sector privado, pero no son recursos destinados a investigación y, lo que es importante son los recursos que vienen del gobierno, como sucede en otros países, más allá del número de las universidades privadas. El Brasil ocupa el 8º lugar en el *ranking* de la privatización de la enseñanza universitaria, y Estados Unidos el 20%. El Brasil es mucho más privatista que Estados Unidos; casi nadie va a la universidad privada en Estados Unidos, excepto a las cuatro o cinco más famosas, donde la matrícula es muy cara, pero alguien que nació en un estado tiene el derecho de ir a la universidad de ese estado.

### Los países latinoamericanos periféricos

Comienzo a analizar lo que nos interesa principalmente, el caso de los países latinoamericanos periféricos, hago aquí una comparación: es un "Power Point" *naif*, estático, que se convierte en dinámico cuando se le incorporan flechitas y otra clase de efectos. La comunidad de investigación se legitima ante su sociedad generando recursos humanos. Las empresas hacen su propia investigación y desarrollo, y el capitalismo funciona porque una empresa está siempre en competencia con otras. La innovación ha sido desde siempre, como decía Marx, algo al servicio del objetivo de maxi-

mizar la plusvalía, introduciendo medios de producción que tiendan a reemplazar el trabajo humano.

En los países desarrollados la innovación es no solamente un recurso de las empresas sino el medio de expansión de las sociedades. En los países periféricos, en cambio, el hecho es que exista importación de tecnología, lo que es consecuencia de la temprana inserción en un mercado internacional donde se les asignó la función de producir materias primas. Es un modelo que no plantea demandas tecnológicas. Como regla general, solamente los sectores de agricultura y salud han generado conocimiento autóctono, porque allí no había nada para importar, pero nuestra industria nace como importadora de tecnología. El proceso de sustitución de importaciones, que irrumpe políticamente inducido, sobre todo en los años '50, tampoco plantea demandas tecnológicas. Con excepción de Gran Bretaña, donde se originó la Revolución Industrial, en todos los países se sustituyen importaciones, y nos podríamos preguntar por qué han obtenido niveles de satisfacción de necesidades básicas que nosotros no hemos logrado. Una de las razones es justamente que el proceso de sustitución de importaciones ha sido simultáneo con la democratización económica de sus países (Francia, Estados Unidos, el Japón y más recientemente Corea). Hubo una distribución de la renta y de la propiedad de la tierra, con refor-

mas estructurales que fortalecieron los mercados internos, con economías de escala que permitieron que el capitalismo fuese exitoso.

En nuestro caso, concretamente en el Brasil, uno de los tres países con mayor desigualdad en el mundo, superado solamente por dos países africanos, no hubo una revolución democrática burguesa ni nada por el estilo que sentara las bases del capitalismo. La importación de tecnología es, entonces, un dato estructural sobre el cual no tenemos gobernabilidad. Una encuesta reciente que se hizo en el Brasil muestra que el 72% de los empresarios, al preguntárseles cuál era el medio de actualización tecnológica, mencionaron la importación de maquinaria, ni siquiera la de patentes, solamente el 3% la adjudicó a la incorporación de investigadores, es decir, mano de obra especializada.

Si la sustitución de importaciones es producir internamente algo que antes se importaba, es casi obvio que la conducta racional es la importación de tecnología, salvo que se vea la posibilidad de robar o copiar esa tecnología, luego comprarla y por último desarrollarla. Pero desarrollar tecnología no es un buen negocio, ni aquí, ni en Estados Unidos, ni en el Japón. Los *policy-makers* y la gente de la Universidad no lo ha entendido demasiado bien, al punto de acusar a los empresarios brasileños de malos empresarios, retrógrados, no capitalistas... Si se hace

fluctuar la tasa de cambio en unas décimas, o la tasa de interés en unas centésimas, al otro día cambia el *portfolio* de inversión. Como son buenos empresarios, importan tecnología. Ese dato estructural es muy difícil de cambiar: si uno piensa por el absurdo, podría decir que si las pautas de consumo fueran totalmente distintas, si no se tuvieran en cuenta los factores de la dependencia y si se hiciera una suerte de revolución maoísta, se podría tener una ciencia y una tecnología autóctonas, pero parece que eso no es posible.

Es necesario entender cómo funciona la comunidad científica, y son muy pocos los que pueden hacerlo. Los recursos humanos que forma la Universidad son usados como operadores de la tecnología importada. Es un dato interesante, porque seguimos formando, en el Brasil y creo que también en la Argentina, ingenieros de proyecto, pero son ingenieros que nunca van a hacer un proyecto, y seguimos haciendo investigación de calidad que nunca va a ser aplicada. Ese es un problema para la comunidad científica, pero no es su culpa que eso suceda, porque ella hace lo que siempre le han dicho que hiciera. La primera vez que encaramos un emprendimiento científico nos dijeron que la ciencia es buena, neutral, verdadera, que si conocemos la naturaleza a través del método científico vamos a llegar a la verdad, que hay una "república de la ciencia"

donde los intereses políticos y los valores morales no entran. Siempre hemos tenido la idea de que debemos someternos a ese modelo de ciencia, pero si ello es así, el mensaje que recibe esa comunidad y que es legitimado por la sociedad es que sus integrantes son los más capacitados para entender qué es lo mejor para el país. Sin embargo, como no tiene modo de legitimarse, se le termina diciendo qué debe hacer, y termina legitimándose por vía de la imitación. Por eso entramos en la carrera de los *papers*, del *mainstream*, y ese modelo institucional está asociado con una visión de la ciencia como algo neutral, con la tecnología como determinante del cambio social, que las fuerzas productivas explotan y logran que el feudalismo se vuelva capitalismo, esa idea de que la historia de la humanidad es una sucesión de tecnologías cada vez más eficaces. La propia noción de "eficiencia" es algo socialmente construido, y sin embargo es interpretado como un principio que no es necesario explicar.

### Experiencias comparadas

Esa noción de la ciencia, de la "tecnología de punta" y la "tecnología sin punta", de la "alta" tecnología y la "baja", que la tecnología más reciente es siempre la mejor, viene del concepto discutible de que la tecnología tiene un camino propio e independiente del desarrollo económico, político y social,

y que a nosotros, países subdesarrollados, dependientes y periféricos, nos correspondería estar siempre buscando la disminución de la brecha tecnológica. Muchas veces hemos escuchado lo del *gap* tecnológico. Esto sólo existe si la persona o el país quieren llegar a donde está el otro. Pero ¿será que queremos llegar a donde está el otro? Por otro lado, ¿quién dijo que la tecnología que utilizan los países desarrollados es, de hecho, la más eficaz para los nuestros?

Voy a plantear otro problema, haciendo una comparación entre el Brasil y otro país emergente, como Corea, que muchas veces es mostrado como ejemplo a los países de América latina. Para nosotros es difícil transformar el conocimiento en bienes y productos. En los últimos 20 años, Corea del Sur y el Brasil fueron los países que más aumentaron su producción científica; la Argentina también ha crecido mucho en ese sentido, pero si uno compara a Corea con el Brasil, en los años '80 y más recientemente, vamos a ver que en aquella época, por ejemplo, la Argentina producía más *papers* que el Brasil. En los años '60 la diferencia era mucho mayor.

Los dos países tuvieron un desarrollo científico muy similar, y si uno mide el progreso tecnológico por la cantidad de patentes depositadas en Estados Unidos, puede verse que el desempeño del Bra-

sil y de Corea fue muy distinto. El Brasil pasó de 23 a 98 patentes, y Corea de 20 a 3.300. Sobre la base de un modelo lineal ofertista, es una contradicción que no puede ser explicada. El modelo ordena formar gente, publicar, y las empresas toman ese conocimiento para generar tecnología y desarrollo, con lo cual aumentaría el progreso social. Sin embargo, eso no ha pasado, y si uno se pone a investigar, lo cual no es muy difícil, en el caso del Brasil puede advertir que el crecimiento en el número de doctores formados por año es lo que explica la producción de *papers*. De allí podemos sacar esta conclusión: el 80% de los *papers* los producen los aspirantes al doctorado. Hoy el Brasil produce 6.000 doctores por año y 20.000 maestros. De esos 6.000 doctores que el Brasil produce por año, la mayoría no va a la empresa privada, y si lo hace, no realiza tareas de investigación. No es que el Brasil produzca demasiados doctores, sino que el mercado no los absorbe.

Lo que explica el crecimiento de las patentes, en el caso de Corea, es el gasto en investigación y desarrollo de productos; eso es importante porque en el conjunto de los países de América latina, el 10% del gasto es privado. El gobierno brasileño invierte casi el 1% del PIB en ciencia y tecnología, y el sector privado realiza una inversión del 0,2% del PIB. Si uno mira a Corea o al Japón, donde la relación entre gastos es 70% pri-

vado y 30% estatal, con un presupuesto total del 3% del PIB, el Estado coreano invierte ese mismo 1% del total. El problema no es que el gobierno brasileño no invierta lo suficiente -pues ese gasto es similar al de los países de alta tecnología- sino a la falta de inversión privada, y eso se manifiesta claramente en que la gran mayoría de los investigadores en el Brasil está en la Universidad, mientras que en Estados Unidos o en Corea sucede lo contrario.

Esto es nada más que una aproximación descriptiva al problema, pero que nos señala posibilidades de cambio en esa situación. Podemos introducir algunos ejemplos que marcan el campo en el que tenemos que actuar: si tomamos el precio de los bienes de consumo durable y el salario real, vemos que entre 1985 y 2000 el salario real se mantuvo, pero el precio de los bienes de consumo durable ha bajado drásticamente, fruto de la apertura de la economía y de que el ingreso de capital productivo ha sido muy fuerte. En 1985, la participación del capital extranjero -que era del 29% en las 500 mayores empresas- ha pasado al 46%. Como en la Argentina, hubo una gran quiebra de las empresas nacionales y una disminución muy grande del capital estatal. Ese es el resultado de las privatizaciones: teníamos un 31% de capital estatal, que bajó al 20%. También se dio la compra de las empresas estatales por las transnacionales y la entrada en el mer-

cado de las transnacionales a través de la inversión directa. Eso es dramático para quienes, como nosotros, hemos analizado la conveniencia del capital nacional por sobre el capital extranjero. Por más criticable que haya sido su desempeño, el empresario nacional generaba empleo. El empresario transnacional, en cambio, sólo beneficia al consumidor, no al trabajador. Es importante tenerlo en cuenta, y no nos convertimos en neoliberales si lo reconocemos, ni por eso estamos aplaudiendo las privatizaciones indiscriminadas, o la apertura no planificada que se ha hecho en nuestros países. Hay que tener en cuenta el reflejo, en el caso brasileño, de esa caída del precio de los bienes de consumo durable. Estoy tomando una pequeña parte del problema para construir mi argumentación. Podríamos seguir hablando de eso, pero sólo quería mostrar este dato: la cantidad de hogares en el Brasil que posee televisor (87% en la actualidad, contra 55% en 1985). Ustedes podrán preguntar: ¿de qué sirve eso si se mueren de hambre? Hay algo que debe tenerse en cuenta.

El capital transnacional está en los sectores de mayor intensidad tecnológica, lo cual es un hecho característico de nuestros países, que debemos señalar cuando hablamos de ciencia y tecnología. Los sectores que más crecen son los que incorporan innovaciones tecnológicas. Es un error, sin embargo, creer que el dinamismo

tecnológico de esos sectores en los países desarrollados les es inherente. En los países de origen ese es el comportamiento, lo que no quiere decir que lo sea aquí también, por una serie de razones: la tecnología es endógena y su tamaño es mucho mayor. Esto nos hace pensar en el problema clásico de las políticas en ciencia y tecnología, que es hasta dónde asignar recursos para desarrollar tecnología: ¿vamos a poner dinero en un sector pequeño, donde no somos capaces de crecer, donde la mayor parte de nuestra población está muy por debajo de un umbral mínimo de renta que permitiría que ingresara en esos segmentos de consumo?

Una posibilidad que se está intentando es que la empresa brasileña innove. ¿Cómo se piensa lograrlo?: mediante la utilización de más dinero para investigación y desarrollo, y que de esa manera contrate a los jóvenes que formamos en las maestrías y doctorados, para poder hacer la investigación que deseemos, porque al fin y al cabo queremos realizarnos profesionalmente, publicando en las revistas más importantes. Esa es una manera que se está intentando en el Brasil. Se estaba planteando transferir recursos "a fondo perdido" a empresas transnacionales para que hagan investigación. Ningún otro país en el mundo lo hace. Vean el absurdo: es tan grande el deseo de que se haga investigación en el Brasil, de que los recursos humanos que

formamos sean contratados, que se busca la sanción de una ley que modifica el sistema actual, donde los recursos "a fondo perdido" tienen que pasar primero por la universidad. Como la constitución brasileña no hace distinción entre empresas de capital extranjero y empresas de capital nacional, todas las empresas terminan siendo nacionales. Se confundió "empresa local" con "empresa nacional".

En 1985 el Brasil inició un período de recomposición de la democracia, con el fin del régimen militar, y poco a poco se va logrando una sociedad más democrática. Hay sectores que empiezan a manifestar sus reclamos y generan una democratización económica, con una distribución de la renta más uniforme. Pero en los últimos años tiende a concentrarse mucho la riqueza en sectores cada vez más pequeños. En la medida en que esto se corrija, va a existir una presión muy grande sobre el tejido productivo. Gran parte de la población que no tiene acceso a bienes y servicios va a pasar a tener poder de compra o al menos de presión sobre el Estado. Esto va a plantear un problema de adecuación sociotécnica. Uno de los ejemplos más claros es el del agua potable. El 50% de los hogares en el Brasil no tiene agua potable. No es algo demasiado costoso si fuera un caso aislado, pero hay zonas donde el problema de captación del agua y tratamiento de efluentes es muy grande. Los

países desarrollados solucionaron este problema hace varias décadas, de tal forma que todo lo que es tratamiento de afluentes ya está tecnológicamente resuelto, y no hay necesidad de innovación. La innovación tecnológica sólo surge cuando hay incorporación bruta de capital. Sin inversión, no hay innovación y algunos sectores se estancan tecnológicamente.

Existen problemas similares en el área de salud, vivienda, carreteras, transporte y telecomunicaciones, que han tenido desarrollo en cuanto al acceso por los sectores más pudientes de la sociedad o al menos de la mayoría que puede lograrlo en los países desarrollados, pero que en nuestros países son una minoría.

### Adecuación sociotécnica

Voy a hablar un poco de la "adecuación sociotécnica", que es la adecuación del conocimiento para satisfacer a la sociedad. Si no logramos entrar en esa curva ascendente, posiblemente, como les señalé al principio, el proceso de democratización económica podría verse interrumpido. Esto, que ha costado tanto a nuestros países, podría ser idealizado.

Finalmente, una muestra más de arte *naïf*: la curva de distribución de renta en los Estados Unidos unos US\$ 30.000 per cápita, frente a la del Brasil, de US\$ 4.000, con mucha gente muy pobre. ¿Qué sucede todos los años?

La clase más alta en Estados Unidos cambia su *lap-top*, cada vez se producen más autos con *air-bags*, etc. Todos los años se unen el consumismo exacerbado y la obsolescencia planificada, de tal forma que eso es lo que mueve al capitalismo: la capacidad de generar tecnología cada vez más efímera, lo que es un contrasentido. Los más viejos estamos acostumbrados a pensar que una cosa buena es una cosa que dura mucho. Lo bueno, ahora, es algo que dura poco.

¿Quién crea esa demanda? Son las grandes empresas de los países desarrollados. Para darles una idea y recordemos esa cifra, si uno toma la lista de las veinte empresas que más gastan en tecnología en el mundo, superan en magnitud a muchos países, que no son Bangladesh o el Paraguay, sino Francia o Gran Bretaña. Imagínense 20 empresas por un lado y por otro, 2 países líderes en el conocimiento científico y tecnológico. Si tomamos una empresa como *Lucent Technologies*, tienen premios Nobel en su nómina. El Japón tuvo once premios Nobel, seis en ciencia. De los seis en ciencia, tres no estaban en el Japón cuando lo ganaron.

El Japón ha tenido en toda su historia seis premios Nobel en ciencia. La *Lucent Technologies* tiene diez premios Nobel en su nómina, que hacen tecnociencia, o sea lo que se les ocurre necesario para entrar en ese mercado. Están cavando la frontera del co-

nocimiento de una manera muy particular: hacen una dinámica innovativa, como si intentaran encontrar un mineral de modo de aumentar sus reservas. Así se van encontrando otros senderos para producir bienes que el mercado va a absorber. Esa dinámica se nos viene encima: eso es la "calidad", "ciencia neutral", la "dinámica universal", que no es ni universal, ni neutral, ni de calidad, pero sirve a estos intereses y a esos países. A mí no me gusta eso porque no estoy allí, pero si estuviera me gustaría, y nosotros podríamos tener la ingenua idea de que podríamos llegar a eso, o que más gente accediera a esos bienes (hay mucha gente en el Brasil que gana menos que esos 4.000 dólares de promedio). Tales bienes concentran, personifican y materializan la alta tecnología, pero sin embargo, como científicos seguimos creyendo, seguimos cavando de este lado, pensando que eso un día puede llegar a la mayoría de nuestros países. Gracias a Dios -que supongo que no es sólo brasileño o argentino-, si nace un norteamericano o quince brasileños, el daño ambiental es el mismo, porque ellos consumen quince veces más que nosotros. Imaginen la carga ambiental que ocurriría cuando toda la población del tercer mundo tuviera acceso al mismo nivel de consumo que los países desarrollados. Esa carga aumentaría veinte veces. No es necesario ser biólogo y ni siquiera estar alfabetizado para entender que con el pa-

trón tecnológico que tenemos no vamos a solucionar las necesidades básicas de la población. Es falso que los transgénicos van a salvar a la humanidad del hambre. Por lo menos, es una media verdad que el hambre no se justifica porque el mundo tiene la posibilidad de producir alimentos suficientes para toda la humanidad. Si uno suma todo lo que se produce y divide eso por las personas que hay, da un número de kilocalorías que cubre la dieta básica establecida por las Naciones Unidas. Es una media verdad porque esa producción con el paquete de *Monsanto* o con los transgénicos, con el gran capital, no puede ser distribuida. Es casi imposible. El problema no es sólo tecnológico, sino político. Nosotros no vamos a hacer la revolución o el socialismo o la sociedad más justa, con la tecnología que hay. Ya conocemos esa historia: no quiero hablar del socialismo real, pero el socialismo soviético, *si non e vero e bene trovato*, ha tenido tecnología que necesitaba un patrón. Durante la Nueva Política Económica, la tecnología que Lenin llevó a la Unión Soviética necesitaba un patrón, no podía funcionar con las reglas de producción socialistas, basadas sobre la cooperación. Se dispuso que los medios de producción fueran propiedad del Estado, porque era necesario generar una escala para que esa economía fuera rentable, y era necesario que hubiera un patrón. Como no podía haber un patrón, se

puso en su lugar la figura de un burócrata. Ese control de la producción no condujo al éxito al régimen soviético. El problema de la producción es un problema serio.

Si nosotros queremos un estilo de desarrollo distinto, vamos a tener que cavar la frontera de otra forma, y eso no quiere decir "small is beautiful", "a proper technology", y otras cosas que están de moda, sino que la comunidad científica, con el potencial y que ha logrado, pueda generar una dinámica alternativa que sirva al proyecto nacional y social que tenemos.

### Preguntas de los asistentes

*P.: En 2000 se realizó una reunión en Brasilia donde los presidentes latinoamericanos se propusieron generar políticas comunes de conocimiento, información y tecnología. Como trabajo en el tema de polos de desarrollo, estudié lo que se denominó "iniciativa para la integración de la infraestructura de Sudamérica". Se habla de una integración de infraestructura en la que el papel de los gobiernos es muy débil. En la práctica lo deciden los funcionarios de los bancos. Creo que es un proyecto tecnocrático, que si bien habla de integración y de desarrollo, es simplemente un modo de hacer negocios de consultoría. Me pregunto, tomando este ejemplo, si en el campo del conocimiento, la información y la tecnología no sucede lo mismo. ¿Podemos generar una dinámica alternativa, al menos entre la Argentina, el Brasil y Chile, a lo que plantean los países desarrollados? El ALCA, en el*

*2010, creo que va a ser una realidad, por más que hagamos todo lo posible para que se demore. Es la gran duda que tengo.*

*P.: ¿Hasta dónde Ud. está convencido de las categorías analíticas que usa: ciudadanía, Estado Nación? ¿Son entidades estables en el tiempo? ¿Dónde empieza la ciencia brasileña y dónde termina?*

*P.: ¿Vale la pena formar doctores cuando desde hace 30 años venimos exportando capacidades a los países centrales?*

*R.: Si uno compara distintos países con los países desarrollados, podría decir que en esos países la priorización de las tecnologías es mucho más difícil. Los países desarrollados pueden seguir el hilo: si soy el ministro de Tecnología francés, tengo un país con una renta per cápita semejante al de otros países, pero estoy atrás en materia tecnológica, voy a tratar de reducir esa brecha, siguiendo al líder. En nuestro caso, la peor estrategia es seguir al líder. Es muy poco probable que seguir al líder sea una buena política. Podríamos decir que nunca hubo una política tecnológica en nuestros países, pero toda no-política es una política. En estos momentos de cambio es más necesaria que nunca una política para investigación que nos permita señalar cuáles son las áreas más promisorias, aquellas donde tenemos más necesidad. No es sólo cuestión de buscar el nicho tecnológico del mercado externo, sino que tenemos que mirar cada vez más nuestra realidad económica y social, proyectando un futuro al que queremos llegar en 10 ó 20 años, y ahí fijar las*

prioridades. Si somos realistas: ¿qué podemos imaginar dentro de diez años? Cuatro años, que es el período de un gobierno, es muy poco tiempo para una política de ciencia y tecnología. Es un poco oportunista decir que con un programa de ciencia y tecnología podemos mejorar algún indicador social de forma significativa, y tenemos que tener en cuenta que desde el momento en que se fija un programa hasta que los recursos humanos formados empiezan a operar pasan por lo menos cinco o diez años. Quizás tengamos que empezar tomando un problema como el desempleo. Si uno busca relacionar el problema de la ciencia y la tecnología con el de las políticas socioeconómicas o las de generación de trabajo y renta, podría decirse que existen dos o tres estrategias: una, la de crecer para liderar y luego para distribuir (el Brasil fue el país que más creció en el mundo entre 1895 y 1995, pero la distribución de la renta no mejoró en esos cien años). Si operamos con un modelo de concentración de tecnología, con el gran capital, con las transnacionales, podemos tener altas tasas de crecimiento, pero no vamos a distribuir mejor la renta. La idea del liberalismo económico ya no es posible, sobre todo cuando atravesamos una época de ruptura, de cambio tecnológico. Se podía pensar, en las décadas de los '50 y '60, que el crecimiento generaba empleo, lo que ahora se demuestra falso.

La segunda estrategia ha sido la de la izquierda: "distribuyamos y crecemos". Esa estrategia fue posible hasta hace algún tiempo, pero hoy ya no lo es. Si hacemos una política distributiva y compensatoria, si ponemos plata en manos de los pobres, los pobres van a consumir, van a generar

demanda, en el típico efecto multiplicador keynesiano: esa demanda genera empleo, y así se cierra el círculo virtuoso. Pero eso no funciona, por la cuestión tecnológica: la tecnología no es constante. ¿Dónde está la tecnología, por ejemplo, que ayude a quienes separan los distintos tipos de residuos, impidiendo la propia explotación a la que ellos están expuestos cuando venden lo reciclado a las industrias? Existe la tecnología convencional, que exige una mano de obra de determinado tipo, relaciones de trabajo, una tecnología heterogestionaria. Eso es difícil de entender para un ingeniero, o un tecnólogo.

Para darles una información, tenemos actualmente diecisiete incubadoras de cooperativas en las universidades brasileñas. El mismo modelo de la cooperativa como empresa, un poco por la "mala conciencia", el sentimiento de culpa de las universidades, se está utilizando para fomentar cooperativas de desempleados. El supuesto de esa iniciativa es que la universidad tenga algo para ofrecer a esa gente, más que el paternalismo de abrirla, de la solidaridad o la militancia política. Lo que hemos constatado es que la universidad no tiene nada para brindarles. El conocimiento que tenemos, el que serviría -si lo hubiera- al empresario nacional schumpeteriano, innovador, así como está, es un conocimiento que profundiza la exclusión. Es un poco amargo decirlo, pero nosotros tenemos un corazón rojo y el cerebro gris. Si queremos, con el corazón, hacer una sociedad mejor, cuando utilizamos los conocimientos que tenemos, lo que hacemos es reproducir la exclusión. El corazón nuestro ya tiene todo como para ponerse gris, conviviendo con la miseria, con los chicos que piden plata en los se-

máforos. El cerebro no se vuelve rojo, es gris. Fuimos formados en la tradición de que la ciencia es neutral, de que sólo hay una manera de hacer ciencia, sólo hay una investigación de calidad, pero eso es un obstáculo institucional y es algo que hay que cambiar. No es un obstáculo estructural.

A lo que estamos asistiendo, entonces, es a algo dramático: los alumnos que trabajan conmigo, la mayoría de ellos son militantes, sociales o políticos, y muchos rojos de la cabeza a los pies. Si ponemos a un ingeniero, un economista o un sociólogo en una cooperativa y le preguntamos qué haría, nos contesta que es una anarquía que hay que organizar y modernizar tecnológicamente. Hay que tener cuidado, porque puede reproducirse algo que él, con el corazón rojo, quiere evitar.

Estamos empezando a trabajar con antropólogos. Así como los antropólogos van a una tribu y salen convencidos de que la organización que allí tienen es la mejor, dadas las características de su medio ambiente, de sus creencias, religión, etc., lo que tenemos que hacer es tener un poco más de cautela y ver cómo se organizan para trabajar, cómo hablan, para a partir de ahí actuar ...

Me parece que estoy divagando un poco, y tal vez no sepa contestar la pregunta, pero creo que hay una posibilidad de que la comunidad científica pueda ser reificada, resignificada, que el gobierno intente cambiar la agenda de investigación, intente cuestionar de una manera amable a los líderes de la investigación. Quienes hacen la política de investigación no son los burócratas, sino los científicos. Somos nosotros mismos, en el día a día de las decisiones pequeñas, los que tenemos que discutir de una manera

más sistemática y menos con un "yo creo que...", de una manera más científica, si la agencia científica no es el resultado de un proceso de generación de decisiones, que tenga una racionalidad, vamos a seguir haciendo lo que hacemos, con muy poca eficacia.

Algo de ese descontento se está advirtiendo en los científicos que no están satisfechos con la investigación que hacen. Eso se manifiesta por una percepción creciente de que la competencia con los países desarrollados es una competencia sin propósito y sin esperanza. Hay que entender que la investigación multidisciplinaria es algo necesario, porque ya no funciona el modelo de la compartimentalización, y que nosotros podemos ser mucho más eficaces con los *papers* si conseguimos ser más multidisciplinarios y más originales, tratando los problemas específicos que tenemos, en la medida en que la comunidad científica pueda entenderlo y deje su posición meramente reactiva y reivindicativa, reclamando mejores salarios y recursos. Nuestra política gremial es de suicidio corporativo. La sociedad ya no nos escucha mucho cuando le decimos que lo que estamos produciendo le servirá en el futuro. Son cada vez menos los que nos creen y los que aceptan nuestra prepotencia.

En el campo más concreto, hay metodologías de investigación que estamos discutiendo. Sin hacer *marketing*, les cuento que acabo de publicar un libro en el Brasil del que voy a dejar unos ejemplares. Algunas metodologías son de uso genérico, las de modelización y construcción de escenarios, las de mapas cognitivos, de diagnóstico de situaciones, de análisis de políticas, que es algo fundamental, porque no sabemos diferenciar "*po-*

licity" de "politics". Muchas veces tenemos un comportamiento ingenuo, creemos que una buena política es una política bien formulada, sin tener en cuenta las condiciones de implementación.

Hay metodologías más específicas en el campo de la innovación. Ese libro se llama *Gestión estratégica de la innovación*, y quizá pueda ser una respuesta, porque pretendemos un Estado necesario, no paquidérmico ni mínimo, que nos pueda llevar a un crecimiento sostenible, con metodologías de investigación más transparentes, más racionales, donde se pueda saber por qué se debe llegar a tal o cual decisión.

...

Me cuesta un poco entender tu pregunta. La mayor parte de las cosas que digo fueron expresadas por otros. Lo que tratamos de hacer en nuestro grupo es recuperar ese marco de referencia analítico-conceptual de los años setenta, que produjeron Amílcar y Varsavsky, entre otras personas en la Argentina, con el fin que todos sabemos, insertando lo que se ha producido y hoy se está aplicando en América latina de manera acritica y muchas veces desastrosa, con el concepto de "sistema nacional de innovación" y trabajando otra área, muy poco abordada en América latina, de sociología de la tecnología y constructivismo social, para lograr un marco de referencia analítico-conceptual propiamente latinoamericano, basado sobre las condiciones de nuestra realidad. Todo esto puede sonar muy pretencioso, y nos pueden preguntar por qué creemos que nuestro marco de referencia puede ser mejor que los que utilizan los autores que en América latina buscan entender, explicar y prescribir acerca de las políticas cien-

tífico-tecnológicas.

El supuesto es que la realidad latinoamericana presenta desafíos mucho mayores que los que se les presentan a las políticas científico-tecnológicas de los países desarrollados.

...

Acerca del ALCA, una vez más, me parece casi inevitable un cierto tipo de arreglo subordinado, por más que podamos construir un nuevo Mercosur que exceda el marco de lo comercial y económico, con un poder político que se plante frente al gran capital financiero. Hay áreas vitales para los norteamericanos, como el mercado de las telecomunicaciones, el *telemarketing*. No vamos a renunciar a esas áreas, pero podemos avanzar mucho en otras donde el impacto económico en términos de potencialidad de crecimiento es mucho mayor. No estoy proponiendo que asumamos la posición de meros espectadores subordinados, sino que tengamos la sintonía fina suficiente para entender que estamos fallando en áreas donde sí somos competitivos y podemos construir ventajas comparativas.

El Mercosur, y en general América latina, es una de las grandes fronteras de acumulación capitalista que existen hoy en el mundo. Si sacamos India y China, el potencial de crecimiento que tienen nuestros países es inmenso. No nos falta nada, ni siquiera cerebro. Es una cuestión de darnos cuenta de las oportunidades que hay. Tenemos que prepararnos para el ALCA de una manera muy distinta de la que mucha gente está pensando: tenemos que capacitarnos en las áreas de alta tecnología, pero ante todo aprovechar nuestras ventajas comparativas. No estoy hablando de las ventajas comparativas hacia el mercado externo, sino impedir de hecho, sin

necesidad de una legislación represiva, que las empresas de afuera vengan aquí. Hay que lograr un mecanismo de disuasión que les impida entrar. Nos van a contraatacar con que no aceptan nuestra carne y nuestro cuero, pero es preferible que la carne la comamos nosotros... En algún momento nuestro poder de negociación puede ser mayor frente a las grandes potencias. Por suerte, no somos Irak. Nadie nos puede acusar de radicales o de shiitas, o fundamentalistas, o cosas por el estilo. Siempre es un juego desigual. La tendencia es que nos frenen.

Pero es mucho más fácil construir alternativa ahora que en la época de los militares, aunque si hubiéramos logrado un nivel de consenso dentro de nuestros países y entre ellos, la situación sería mejor, por supuesto.

*P.: Se ha hablado mucho de la innovación tecnológica. En el campo de la salud pública, la hemos entregado casi totalmente a una industria que moviliza mucho capital, que es la farmacéutica. ¿No es parte de la política científica formular otro sistema de salud pública, con preservación del ambiente y de todo lo que implique mejorar la calidad de vida de nuestra gente? Se habla mucho de la producción y de la preservación de nuestro capital y de nuestra gente. En esos terrenos ¿no estamos tan entregados como en lo tecnológico?*

R. : Esto no se resuelve si no hay cohesión social. Donde hay cohesión social, confianza mutua, igualdad económica, las sociedades son mucho más fuertes, más sólidas, están más protegidas frente a la influencia de las culturas externas. Si eso es así, la preocupación por lo productivo o lo material, en la medida en que dis-

minuye las desigualdades sociales y crea mejores condiciones para la cohesión social, podría aminorar esos problemas que planteaste. Esa es la tendencia natural, y en la medida en que podamos acelerar ese proceso, toda política, sea de investigación científica, de salud o de educación, tendrá resultados positivos si hay cohesión social, y si no, no funcionará. Hay muchos países donde la cohesión social se ve comprometida y los problemas no se resuelven con la ciencia ni con la inversión, pública o privada.

Lo que planteaste es algo muy importante, porque, en definitiva, ¿qué queremos? Antes hablamos de Corea, que no es el ejemplo que tengamos que imitar. ¿Alguien quiere que sus hijos se quemen vivos porque no están de acuerdo con su gobierno? Esa dimensión que estás trayendo es muy importante, y lo que planteas es parte de un camino necesario hacia una sociedad más libre, donde el hombre pueda diferenciarse de otros animales y no solamente luche por sobrevivir.

*P.: Es para mí muy agradable y muy importante escuchar esto, pero me preocupa que el promedio de edad de los que aquí estamos y de los que trabajan en nuestras instituciones sea muy similar. No veo ningún joven. Yo me pregunto cómo se sale de esta situación.*

R. : No creas que en el Brasil son muchos los que están de acuerdo con lo que hemos dicho aquí. Más bien sucede lo contrario. Incluso con el actual gobierno, la coincidencia con estas ideas es parcial, aunque en algunas cuestiones el marco de referencia es distinto. Estas cosas no están en la agenda del Ministerio de

Ciencia y Tecnología, de las instituciones de fomento o de las universidades. En general, el Brasil sigue una política de enseñanza superior y de investigación tradicional, sesgada hacia la alta tecnología y hacia la importación de criterios exógenos.

En el caso del Brasil, lamentablemente, por un juego político, el Ministerio de Ciencia y Tecnología fue ofrecido a una persona que tiene muy buenas ideas -es un socialista de formación tradicional- pero no está familiarizado con el tema de la gestión de la ciencia, y la consecuencia es que aunque tenga el corazón rojo, al final termina asimilando el discurso convencional, incluso neoliberal, sobre ciencia y tecnología. Eso muestra las dificultades que hay hoy en el Brasil. Esas ideas que aquí presenté son de un grupo del Partido de los Trabajadores que trabaja en la ciencia y tecnología, que son profesores universitarios, funcionarios de empresas estatales, tecnoburócratas, gente que es minoritaria incluso dentro del PT. Somos gente que ha participado en la formación del programa de Lula, pero no hemos logrado convencerlos de nuestro marco de referencia, porque es muy difícil convencerlos de la ciencia neutral. Hablo de la ciencia neutral, porque de alguna forma es el corazón del problema. ¿Qué hacer? Yo creo fervientemente en la formación de personas. Las escuelas de ciencia dura tienen una tarea muy importante. Hay que lograr un cambio generacional. Alguien dijo que las instituciones cambian y las personas mueren. No soy tan drástico, pero tengo conciencia de que paralelamente a esta discusión que estamos propiciando dentro de la comunidad científica, hay que introducir en las carreras de física, matemática e ingeniería cursos sobre ciencia, tecnología y sociedad

para desarrollar en el alumno un espíritu crítico en relación con la ciencia y la tecnología que pueda ser traducido en las escuelas de enseñanza media para una cantidad muy grande de jóvenes, a través de los profesores que se forman en la Universidad. Por otro lado, los ingenieros tienen que tener elementos para el cálculo económico, con variables que hasta ahora estuvieron fuera de su horizonte de planificación. Dañar el ambiente no cuesta nada, y por eso no es un parámetro de cálculo. ¿Cuánto cuesta condenar a alguien a 30 años de trabajos forzados? No cuesta nada.

Es una cuestión muy concreta y muy fácil de entender, pero que exige un cambio en la educación. Nosotros educamos a la gente para el pasado. Cuando digo esto se enojan mucho conmigo... Un científico australiano que vive hace muchos años en los Estados Unidos publicó en 1999 un libro titulado *Is Science Value Free?* Este hombre desarrolló un marco de referencia analítico-conceptual muy interesante para mostrar cómo países y comunidades que tienen valores morales, económicos, sociales y políticos distintos de la ciencia tradicional podrían plantear otras estrategias de investigación, y eso es algo muy importante, porque muchos de nosotros nos vemos atados. No sabemos cómo hacer algo distinto. Cuando decimos que la ciencia tiene valores no significa rechazar todo lo que existe; eso sería muy tonto. La cuestión sería saber cómo podemos hacer otra ciencia que tenga otros valores. La gente que quiera hacer ciencia con los valores de *Monsanto*, que la haga, pero que nosotros podamos tener estrategias de alternativa y que eso pueda ser visto como ciencia es una aspiración a la que no podemos renunciar, aunque sea algo muy difícil de plantear.

El Brasil duplicó en 10 años su producción de granos, con un aumento de la superficie cultivada del 3%. ¿Cómo ve eso la izquierda brasileña? Como un simple problema de producción. No ve la cuestión tecnológica, la concentración de la producción.

*P.: Renato, vos dijiste que tu postura era minoritaria. ¿Cuál sería la postura mayoritaria en el PT?*

R.: Es la que uno podría llamar "cientificista", usando la palabra del maestro Varsavsky. Es una posición muy condicionada por lo que hemos vivido en los 20 ó 25 últimos años. Los militares brasileños, a diferencia de los argentinos, tuvieron una idea clara de la importancia de la ciencia e hicieron una serie de cosas, que podrían ser valoradas como positivas.

Los militares hicieron una alianza con una parte de la comunidad científica que creyó en ese proyecto del Brasil como potencia, y hubo una reasignación de recursos para la Universidad. La Universidad disminuyó su presupuesto, se achicó, de tal modo que la proporción de la década de los '60, con un 70% de la matrícula en la universidad pública y un 30% en la privada, se invirtió. Hoy es exactamente al revés. Sin embargo, dentro de ese cuadro de achicamiento general, hubo un gran apoyo a la investigación en física, química e ingeniería.

Una vez terminado ese período, comenzó un régimen civil que ya no sostenía esa idea del Brasil como potencia. Hubo un momento de ruptura de una serie de programas y una disminución en la asignación de recursos, lo que creó una especie de rencor de la comunidad científica, concretamente de los docentes de las universidades públicas.

De esta manera se ha generado una posición corporativa que mira hacia el pasado y no hacia el futuro: se añora una época en la cual los salarios eran buenos, había equipos, etc. La comunidad científica que es mayoría en el PT piensa eso, y lo peor es que no hay diferencia con la posición de la derecha en ese sentido. Eso se manifiesta en una postura sindical donde todo se reduce a la reivindicación salarial: los rectores de las universidades son los patrones y los profesores son los obreros, de manera que cada paso que se da en ese sentido es visto como una avanzada contra el capitalismo.

*P.: ¿Esa misma universidad es la que plantea la entrega de "fondos de recupero" al sector privado?*

R.: Es un "cambalache" de sectores corporativos con un denominador común: la falta de entendimiento de lo que es la ciencia y la tecnología y su relación con la sociedad. La gente no logra percibirlo.

*P.: Ustedes han tenido pensadores e intelectuales como Darcy Ribeiro y Paulo Freire, con una concepción de avanzada sobre la relación entre la ciencia y la sociedad. ¿Qué ha pasado con toda esa riqueza, que ha sido tan valorada por nosotros?*

R.: Te devuelve la pregunta. ¿Cuántos de esos libros han propuesto la idea de que el conocimiento científico no es neutral?

*P.: Darcy Ribeiro escribió mucho sobre la función de la Secretaría de Investigación de la universidad, sobre la vinculación entre la academia y el mundo, destacando que muchos científicos lo miran desde una campana de cristal, como si ellos estuvieran*

*afuera de él, y lo miraran con ojos puros y neutrales. En el campo de las ciencias sociales hay una fragmentación del conocimiento, pero la realidad social es muy compleja y llama a la interdisciplina. Ribeiro dice que una cátedra de ciencia, tecnología y sociedad es algo emergente dentro de lo general, lo cual nos está hablando de la complejidad del problema.*

R.: Darcy Ribeiro cuestiona la neutralidad en las ciencias sociales, pero no dice que las ciencias duras no sean neutrales. Creo que ese es el problema. Estamos hablando de una idea originada en los países anglosajones. Las fuerzas productivas no son neutrales, y esto es algo que el marxismo vulgar no acepta. Las fuerzas productivas avanzan inexorablemen-

te, porque va creciendo el conocimiento de la naturaleza, y por consiguiendo la ciencia avanza. Si la ciencia busca la verdad, la tecnología busca la eficiencia. Si la ciencia avanza, la tecnología también avanza, lo cual es implícitamente positivista. La ciencia nace en competencia con la religión, y en América latina son muy pocos los científicos sociales que lo han entendido.

En el Brasil no son muchos los que discuten estas cuestiones. La comunidad científica problematiza muy poco su propio quehacer, y esto es algo que se ve especialmente en los investigadores más jóvenes. En la década de 1960 esto no sucedía.

