

Por **Clemente Forero Pineda**  
 Ex-Director de Colciencias.  
 Miembro Consejo Nacional de Planeación  
 por el Sector Educativo y Cultural

# DE LA TRAMPA AL DESARROLLO ENDÓGENO:

## LIMITACIONES Y POTENCIAL DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA COLOMBIANA



**E**

n este ensayo, pretendo explicar algunos elementos de la política científica y algunas características de la actividad científica y tecnológica de un país en desarrollo, Colombia, en términos de relaciones económicas y sociales. Trataré de visualizar los circuitos conducentes al estancamiento o al despegue de una comunidad científica pequeña, como la de este país. Me preguntaré por las razones que explican el comportamiento de los gobiernos, de los sectores productivos y de las mismas comunidades científicas frente a la ciencia y a la tecnología. En este sentido, podría decir que estoy esbozando las hipótesis de análisis de un caso particular dentro del programa de Ciencia, Tecnología y Sociedad. En tal sentido, me estaría quizá colocando dentro del programa fuerte de la CTS, porque el débil tendría que dedicarse a explicar las consecuencias, no de los excesos de la ciencia — uno de los objetivos centrales del programa débil en los países más avanzados—, sino las consecuencias de la precariedad y escasez a que la política tiene sometida a la ciencia y a la tecnología. En efecto, a partir de 1997 comenzó a frenarse la construcción paso a paso de una comunidad científica nacional, un proceso que venía dándose desde mediados de los años ochentas con el apoyo creciente del Estado.

El desarrollo de las comunidades científicas no es algo que se logra automáticamente. Ni las fuerzas del mercado, ni otras fuerzas sociales espontáneas, conducen por sí solas al desarrollo de estructuras de producción y difusión de conocimiento científico y tecnológico en una nación. Es más, el libre juego de unas y otras, en un contexto de globalización, tiende a llevar a los países en desarrollo y a sus comunidades científicas a situaciones de trampa perniciosamente estables, en las que la estabilidad se da alrededor de niveles muy insuficientes de actividad científica y tecnológica. En esos “equilibrios inferiores”, las comunidades de la ciencia y la tecnología son extremadamente reducidas y logran apenas un crecimiento vegetativo.

Experiencias viejas y recientes de muchos países muestran que acceder a un equilibrio superior donde las tasas de crecimiento de la actividad científica son altas es posible, pero esto sólo puede darse con una masiva y prolongada intervención del Estado. Ello implica, como es obvio, que las sociedades de estos países adopten el desarrollo del conocimiento de su población y la consolidación de sus comunidades científicas y tecnológicas como parte de su proyecto de construcción de nación.

A mediados de los años 80's, se daba una situación de estancamiento de la comunidad científica colombiana. La dinámica de esa situación era comparable a la de muchas comunidades científicas pequeñas de otros países. Atrapada en una "trampa de crecimiento", la actividad de ciencia y tecnología de estos países presenta las siguientes características generales:

1. La probabilidad de contacto y de interacción fructífera entre los científicos de esa comunidad es considerablemente inferior a la que se observa en grandes comunidades<sup>1</sup>.



**SÓLO EN LA MEDIDA EN  
QUE UNA NUEVA  
TECNOLOGÍA COLOCA A UNA  
INDUSTRIA EN LA  
VANGUARDIA, PUEDE UNA  
EMPRESA COMPETIR  
VENTAJOSAMENTE CON ELLA Y  
OBVIAMENTE LO HARÁ SÓLO POR  
UN TIEMPO LIMITADO.**

2. Las tasas de emigración de científicos entrenados al más alto nivel son altas; ellos son atraídos no solamente por una mayor valoración monetaria de sus capacidades en las comunidades grandes, sino por la expectativa de aprender más rápido (acumular capital humano más aceleradamente) en esa comunidad mayor<sup>2</sup>.
3. Los flujos de conocimiento entre la comunidad científica y la industria son escasos en una y en otra dirección; la movilidad de científicos entre la actividad científica propia de universidades e institutos estatales y empresas de base tecnológica —característica de las regiones de mayor dinamismo tecnológico— es escasa en estos países.
4. Ante la escasez de conocimiento generado internamente, y la dificultad para comprar tecnologías del exterior, que le puedan dar competitividad internacional, la industria local sólo aspira a



controlar mercados nacionales protegidos y, por lo tanto, su crecimiento es escaso y su vulnerabilidad a la competencia de productos extranjeros, importados legal o ilegalmente, es grande.

5. Como resultado de la emigración de talentos y de la poca contribución de las actividades de investigación al desarrollo industrial, los gobiernos dejan de ver ventajas políticas de la inversión tanto en educación de los científicos como en financiación de proyectos de investigación; generalmente, estas decisiones de política se alimentan de falacias sobre una supuesta división internacional del trabajo entre países avanzados (cuya misión sería la de producir conocimientos) y países atrasados (cuya función manifiesta sería la de comprar tecnología y aplicarla).
6. El acceso de esas establemente pequeñas comunidades científicas y de los desarrolladores locales de tecnología al conocimiento de punta en sus áreas respectivas es escaso y se ve limitado por políticas neo-mercantilistas y comportamientos restrictivos de las comunidades de los países más avanzados.
7. Las publicaciones de las pequeñas comunidades científicas en revistas respetadas internacionalmente son escasas, inclusive en relación con el pequeño tamaño de la comunidad.
8. Sus resultados científicos de importancia son poco frecuentes y el impacto de la investigación nacional en la comunidad científica internacional es inocuo.
9. El acceso a la gran ciencia (grandes proyectos como los aceleradores de partículas, el genoma humano, la

conquista del espacio, el cambio climático global) es muy limitado.

10. El trabajo científico se valora relativamente menos que el trabajo profesional.

La interacción de estos factores mantiene en forma estable a estas comunidades en situación de trampa, en el sentido de que no hay fuerzas endógenas que puedan perturbar este equilibrio de bajo rendimiento.

El más reciente envío para tratar de salir de la trampa se inició en Colombia a finales de los años 80's. Un gran movimiento asociativo entre científicos liderados por la ACAC, unido a unos cuantos éxitos individuales que lograron ser muy visibles, la maduración de una generación de científicos (formada en los sesentas y setentas), la aceptación de un diálogo con las esferas políticas (algo así como el pacto de Fausto con el diablo), lograron penetrar al establecimiento, y dar los primeros pasos para salir de la trampa.

El Pacto entre la esfera de la ciencia y la esfera de la política, encontró espacios en una serie de instrumentos y espacios:

1. La contratación sucesiva de 3 créditos internacionales para financiar la CYT.
2. La aceptación por el ejecutivo de una política de doctorados en Colombia en 1990.
3. La ley de ciencia y tecnología de febrero de 1990.
4. Los decretos-ley de creación del sistema nacional de CYT, de régimen especial de contratación, de asociación Estado-sector privado, de minimización de trámites para viajes.

5. La Constitución de 1991, que consagró el derecho a la investigación y al conocimiento.

Esas fueron las bases. Constituyeron un voto de confianza de la sociedad y del estamento político colombiano a su comunidad de investigadores. Los investigadores, en asocio con el Estado y con los sectores productivos armaron luego el sistema entre 1991 y 1992. Y este se mantuvo en crecimiento exponencial, alimentado por el apoyo del Estado hasta 1996. A partir de 1997, comienzan a disminuir en forma drástica los presupuestos públicos para la ciencia y la tecnología una tendencia que continúa vigente hasta el año 2000.

## La endogenización del conocimiento

La inclusión del vocablo *endogenizar* en la discusión de políticas de ciencia y tecnología ha coincidido con la crítica de que se usa como jerga, es decir sin hacer muy claro a qué se refiere. Gabriel García Márquez aceptó su uso, en calidad de legítimo neologismo, en las discusiones de la Misión de Sabios. En esta sec-

<sup>1</sup> Paul David ha mostrado que esa probabilidad de contacto es determinante, entre otros, de la capacidad de consenso de una comunidad alrededor de un paradigma científico. David, Paul A., "Communications, Creativity and Research Network Dynamics: An Elementary Economic Model of Scientific Communities", (Fall Quarter 1996).

<sup>2</sup> Lucas, Robert Jr (1988) "On the mechanics of Economic Development" Journal of Monetary Economics, Vol. 22

ción, trataré de hacerlo explícito. Endogenizar el desarrollo de la ciencia y la tecnología en un país consiste en desatar en una sociedad fuerzas permanentes, mecanismos de ajuste, adaptación y selección, e incentivos suficientes para que estas actividades crezcan en forma automática.

En el caso de la tecnología, podemos decir que su desarrollo es endógeno cuando los incentivos que tienen las empresas privadas en los mercados para invertir en investigación y desarrollo tecnológico son suficientes. En una economía de mercado, ello implica que esta actividad acreciente las utilidades de las empresas más que otras inversiones, de forma que se compensen los riesgos de la investigación. También es necesario que haya incentivos para los creadores de tecnología, que compensen el tiempo y los esfuerzos de su formación. Este caso ha sido ampliamente estudiado en la literatura sobre crecimiento endógeno<sup>3,4</sup> y se demuestra que la actividad tecnológica es endogenizable porque el conocimiento tiene la virtud de no agotarse con el uso, como se agota cualquier otro insumo de la producción.

En el caso del conocimiento tecnológico cuyo destino no es el mercado sino distintas comunidades de usuarios (salud, economía campesina, protección ambiental, etc.) y en el caso de la ciencia que, por su nueva definición basada en sus características como actividad social, no tiene como destino deliberado el mercado, el desarrollo endógeno es mucho más difícil. Requiere que fuerzas sociales y políticas, mucho menos asibles y controlables que las del mercado, sean puestas en marcha para sostener su desenvolvimiento. La ciencia se sostiene cuando, además de tener fuertes conexiones de doble vía con la

producción tecnológica, forma parte del proyecto de construcción de nación que la sociedad tiene para el largo plazo, provee de una remuneración suficiente a sus ejecutores (los científicos) y asegura la visibilidad de sus logros pasados o potenciales, lo que le permite ser prioridad en las escogencias democráticas de la sociedad.

## De las trampas a los círculos virtuosos

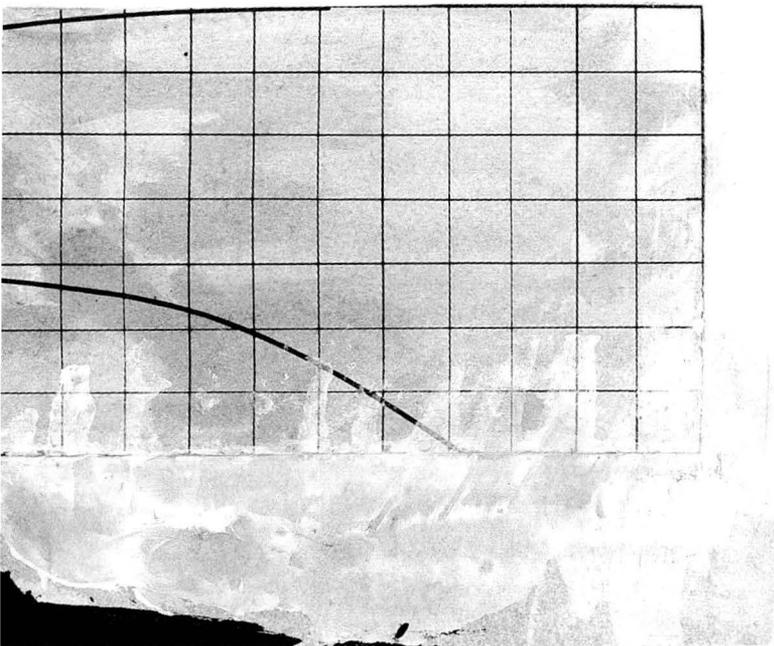
Muchos países han mostrado que es perfectamente posible salir de la trampa. El movimiento de la trampa descrita hacia un círculo virtuoso, en el que ciencia y tecnología alimentan desarrollo económico y social y éste a su vez retro-alimenta la actividad de investigación tanto en ciencia como en tecnología, es viable, como lo han demostrado muchos países en épocas remotas y recientes.

Es posible concebir políticas estatales que induzcan cambios hacia trayectorias de desarrollo de las comunidades científicas que les permitan salir de esa trampa y meterse a círculos virtuosos en donde el crecimiento de estas actividades y de la economía, así como el desarrollo de la sociedad se sostengan. Esas son las políticas de endogenización de la ciencia y la tecnología. Consisten pues en crear incentivos, mecanismos de ajuste, adaptación y selección, e incentivos suficientes para que el crecimiento de la ciencia y la tecnología se vuelvan automáticos. La lista de opciones y combinaciones es infinita, y por ello es indispensable pensar heurísticamente y proponer estrategias que tengan la virtud de desatar movimientos adaptativos compensatorios en distintos



frentes que contribuyan al objetivo último de endogenización. Creo que en esa escogencia heurística difícilmente pueden faltar las siguientes políticas:

1. Promover grupos locales de investigación que superen el aislamiento de los individuos y rompan las barreras institucionales que frenan a los investigadores.
2. Impulsar la participación de los grupos de investigación locales en las redes de sus pares internacionales.
3. Invertir masivamente en la formación de científicos, principalmente en programas de doctorado nacionales, y practicar el "brain-gain", es decir, políticas para atraer en forma explícita a científicos extranjeros<sup>5</sup>.
4. Masificar el uso del conocimiento por todas las capas de la población.
5. Movilizar la capacidad de orientación de la sociedad a la consolidación de las vocaciones científicas.



6. Agudizar los incentivos económicos al innovador tecnológico y los incentivos de reconocimiento y continuidad en la financiación a los científicos más exitosos.
7. Subsidiar abiertamente durante un período razonable al sector empresarial para que tienda vínculos estrechos con la academia, a través de proyectos de desarrollo de conocimiento que le proporcionen competitividad a las empresas.

En una primera fase, la promoción de redes internacionales es una tarea muy difícil. Los grupos y redes internacionales no reciben a cualquiera. Los flujos internacionales de conocimiento científico encuentran crecientes trabas. La retención del conocimiento, no sólo tecnológico sino aún científico, es estrategia de las potencias en esta época que caracterizo como neo-mercantilista: la búsqueda a ultranza del superávit comercial que propugnaban muchos economistas entre 1550 y 1750,

con base en controles, monopolios y protecciones especiales, hoy ha revivido y afecta particularmente los flujos de conocimiento científico, por su innegable incidencia sobre la competencia comercial de los países. De allí la importancia de las redes de científicos colombianos en el exterior, que introducen un elemento de estabilidad en los intentos de entrada a las redes, apelando a la solidaridad nacional de científicos que han emigrado, y que han demostrado ser efectivas para penetrar el proteccionismo científico de las potencias.

## Los resultados

Muchas de las políticas actuales de Colciencias se derivan de esta priorización heurística, y se usaron para sacar inicialmente a Colombia de la trampa. La respuesta de la comunidad científica fue inmediata, especialmente en las regiones. El número de universidades con proyectos activos financiados por Colciencias, pasó

en un año de 14 a 24. La respuesta de la industria fue mucho más lenta, insuficiente a mi modo de ver. La de las instituciones de investigación fue variada: desde aquellas que adoptaron las reglas del sistema como propias del funcionamiento interno de su sistema de investigación, hasta aquellas que respondieron a la eliminación de trámites por parte de Colciencias, colocando pasos y trámites internos que, en nombre de un control de calidad interno, le hicieron aún más difícil su labor al investigador.

En los primeros dos años de funcionamiento del sistema, las publicaciones internacionales de la comunidad científica colombiana se cuadruplicaron. Al parecer sólo faltaban las señales y el reconocimiento de que esto era importante. La fuga de cerebros revirtió temporalmente, con la repatriación de científicos colombianos residentes en el exterior y la inmigración de un contingente de científicos extranjeros. En sólo un lustro, se crearon

<sup>3</sup> Romer, Paul (1990a). "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, Vol. 98. No. 5.

<sup>4</sup> Aghion, Philippe and Peter Howitt (1992). "A Model of Growth Through Creative Destruction", *Econometrica*, Vol. 60, No. 2.

<sup>5</sup> Evaluaciones históricas y cuantitativas de políticas exitosas para atraer científicos extranjeros a Latinoamérica se encuentran en Hebe Vessuri, "Foreign scientists, the Rockefeller Foundation and the origins of agricultural science in Venezuela", *Minerva*, vol XXXII, No. 3, Autumn 1994, y en: N. Narváez and A. Rosas, "El 'brain-gain' en la comunidad científica mexicana: una mirada alternativa", mimeo CICH-UNAM, México DF (1996).

más de 20 doctorados nacionales. El número de grupos y centros de investigación del país ha venido creciendo en forma sostenida, aún después de la “destorcida” de la financiación de la ciencia. De los cien de la primera convocatoria de grupos y centros de Colciencias en 1992, se pasó a cerca de 350 en 1998 (una convocatoria prácticamente sin efectos económicos) y a setecientos cincuenta y seis en el año 2000. La última convocatoria demuestra la existencia de 4.000 autores y coautores, frente a cerca de 400 al inicio del proceso. La continuidad de Expociencia y la existencia de Maloka se convirtieron en símbolos sociales de la capacidad de organización de esta comunidad. Se iniciaron algunos procesos regionales de inclusión de la ciencia y la tecnología en las agendas sociales y políticas. Algunas universidades lograron reunir fondos mayores para darle continuidad a sus grupos, lo que les ha permitido capotear períodos de escasez de recursos externos. Algunas de ellas internalizaron los criterios del sistema nacional de ciencia y tecnología y los adoptaron como propios, aunque otras tienen esquemas de asignación de recursos que no garantizan su eficiencia. De cualquier forma, éstos y muchos más indicadores reflejan el éxito del proceso. Habíamos comenzado a escapar de la trampa y nos dirigíamos a un equilibrio en el que las actividades científica y tecnológica podían ser endógenas.

Hoy el proceso acusa fatiga, por la incertidumbre sobre financiación futura de los proyectos de muchos de estos grupos; la insuficiencia global de la financiación autónoma de las universidades; el desestímulo provocado por la contracción excesiva de la actividad en épocas de crisis fiscal, y la escasez de los incentivos

globales y sociales para consolidar y conectar internacionalmente a los grupos nacionales, a pesar de los esfuerzos de los últimos meses que en muchos de estos frentes se le deben reconocer a Colciencias.

## Los motivos del triángulo de Sábato

Quiero terminar haciendo algunas reflexiones preliminares sobre aspectos críticos de la endogenización de la ciencia y la tecnología, en el sentido en que la hemos definido. Es un modesto ejercicio, en el que apenas quiero avanzar algunas hipótesis para escuchar sus reacciones. Quisiera preguntarme por qué, si el conocimiento es factor reconocido de progreso, gobiernos democráticos terminan colocando a la ciencia en un bajo lugar de prioridad; por qué los empresarios no acuden a los innovadores, tecnólogos e ingenieros nacionales, y por qué es tan escasa la capacidad de movilización de la comunidad científica nacional.

## La ilustración y los poderes gubernamentales

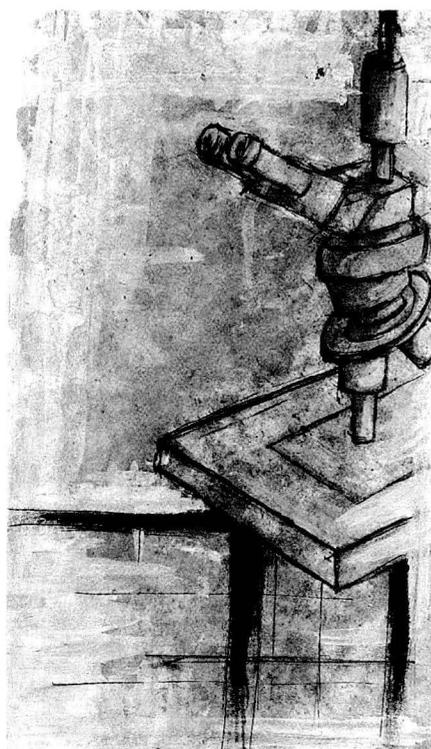
El horizonte de corto plazo que tienen muchos políticos que ocupan cargos públicos ha sido postulado como un determinante fundamental de las políticas gubernamentales. Este es un tema central de la nueva economía política, en donde la estrechez del horizonte de tiempo explica desde el clientelismo hasta la forma en que se solucionan las crisis de bancos y grupos financieros<sup>6,7</sup>. La relación de esta variable con la escasa prioridad de la ciencia y la tecnología que se observa en algu-

nos países es obvia: las inversiones de hoy en ciencia y tecnología madurarán más allá del actual período de gobierno y, en algunos casos, más allá del horizonte de la vida política de muchos mandatarios. El conocimiento es un proyecto a futuro y el estímulo que le dan nuestras instituciones a quienes ejercen la política para tener en cuenta el futuro a largo plazo de la sociedad es escaso. La miopía y el no-futuro nunca se han llevado bien con la ilustración.

La escasa responsabilidad social de parte de la tecnocracia es otro factor determinante de este comportamiento gubernamental. La formación doctoral de algunos de los altos tecnócratas de nuestros gobiernos... es sólo para ellos.

En apoyo de esas visiones cortoplacistas, es frecuente escuchar de parte de altos funcionarios del Estado y de algunos académicos argumentos en favor de aceptar una división internacional del trabajo. En ella, los países avanzados producirían todo el conocimiento pues, dicen, “ellos son los que tienen con qué”; en cambio, países como el nuestro deberían limitarse, según ellos, a la industria y agricultura, buscando, claro está, permanentes aumentos de su productividad y competitividad, con tecnología importada —ojalá llave en mano, para no tener que ensuciarse con fórmulas matemáticas o con experimentos—. Lo que desconocen quienes así especulan es que la tecnología de los productos desarrollados internacionalmente sólo se vende en la fase final y descendente del ciclo del producto, lo que los hace rentables para ser producidos en nuestros países sólo bajo las condiciones de protección que esos mismos funcionarios rechazan. Además, los procesos de negociación internacional de

**EL DESARROLLO DE LAS  
COMUNIDADES CIENTÍFICAS NO  
ES ALGO QUE SE LOGRA  
AUTOMÁTICAMENTE. NI LAS  
FUERZAS DEL MERCADO, NI  
OTRAS FUERZAS SOCIALES  
ESPONTÁNEAS, CONDUCEN POR  
SÍ SOLAS AL DESARROLLO DE  
ESTRUCTURAS DE PRODUCCIÓN Y  
DIFUSIÓN DE CONOCIMIENTO  
CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO EN  
UNA NACIÓN.**



tecnología —especialmente cuando los compradores no recurren a la comunidad científica para apoyarlos— operan como un juego de Stackelberg, en el que el vendedor fija tiempos, condiciones y limitaciones, y con frecuencia sólo otorga licencia sobre una parte de su tecnología, o solamente para un mercado nacional, de forma que no se pueda competir con su propia producción<sup>6</sup>.

A finales de los ochentas, quienes estábamos vinculados a la política de ciencia y tecnología vimos en el crédito externo un aliado de peso para la comunidad científica, frente a los caprichos de los gobernantes de turno. Seguramente esa fue una motivación de quienes promovieron el primer crédito BID para ciencia y tecnología. En 1990, cuando se gestionaba la contratación del préstamo BID II, y luego en 1994, cuando el BID aceptó programar y diseñar una tercera fase del programa de ciencia y tecnología, teníamos el convencimiento de que el crédito externo le daría estabilidad a la financiación de la CyT. Eso es cierto, pero lo que hoy sabemos es que cuando los políticos reciben sanciones fuertes de la opinión y de la comunidad internacional, no solamente cesan en sus propósitos de cumplir compromisos con la Banca internacional, sino que le abren el camino a sus sucesores para que continúen por la misma vía. Dos moralejas podrían ser formuladas: (a) no bastan las comisiones de compromiso que debe pagar el país por demorar la recepción de recursos cuando no destina suficientes contrapartidas, ni las eventuales multas por discontinuar un programa financiado externamente; (b) los bancos internacionales no están dispuestos a frenar los demás flujos de crédito del país, ni siquiera cuando se retrasa un programa es-

pecífico y pequeño como puede ser el de ciencia y tecnología.

La ciencia y la tecnología también se ven afectadas por la lucha de poderes que se dan entre los Ministerios de un Estado napoleónico y compartimentalizado. Desde que existe el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, en todos los gobiernos, se han dado intentos de distintos ministerios por fracturarlo. En épocas de bonanza y en épocas de crisis, la integración de un sistema transversal, con criterios unificados de calidad, pertinencia y eficiencia, y las reglas del juego que se ha logrado dar la ciencia, son vistas como obstáculos por algunos ministerios que quisieran someter el control de los fondos que su sector percibe a criterios más elásticos de asignación. Al parecer, lo público y el interés general no han logrado arraigo ni siquiera en las altas esferas del Estado, donde se anteponen los intereses ministeriales a los de la nación en su conjunto y se operan poco a poco pequeñas y subrepticias contra-reformas.

<sup>6</sup> Robinson, James and Baland, Jean Marie. "Land and Power", Department of Political Science, UC Berkeley, October 1999.

<sup>7</sup> Forero, Clemente. "A comment on Philip Keefer, 'When do special interests run rampant? Disentangling the role of elections, incomplete information and checks and balances in banking crises'", ISNIE Conference, September 2000.

<sup>8</sup> Forero, Clemente. "Secret of the trade and endogenous exclusion". Presentado a la Conferencia de la International Society for New Institutional Economics, París, Septiembre de 1998. Publicado electrónicamente en <http://isnie.org/ISNIE98/Program98.htm>

## Las razones de los industriales

Con alguna frecuencia se escuchan en la comunidad de investigadores del país quejas por la falta de fe de los industriales colombianos en la tecnología nacional. No pienso sin embargo que ésta sea solamente una cuestión de fe.

La competencia internacional es un juego de todo o nada. El producto tecnológicamente superior barre a todos los sustitutos menos funcionales, de mayor costo o de menor calidad, y sólo les deja las migajas de los mercados protegidos por costos de transporte, por leyes proteccionistas o por inmensas inversiones publicitarias. Sólo en la medida en que una nueva tecnología coloca a una industria en la vanguardia, puede una empresa competir ventajosamente con ella y obviamente lo hará sólo por un tiempo limitado. Los flujos de tecnología hacia la industria deben ser permanentes para asegurar una competitividad estable. Y las conexiones de ese sector tecnológico con el mundo deben ser estrechas. Eso es difícil de garantizar sin la existencia de laboratorios permanentes y una auténtica industria de la investigación y desarrollo, que es lo característico de las regiones de alta tecnología.

Entiendo pues a los industriales y agricultores que prefieren un convenio de largo plazo para suministro de tecnología extranjera, quizá no de punta pero si viable en un mercado limitado, a la incertidumbre de comprar hoy una tecnología no experimentada y sin garantía ninguna de un flujo posterior de conocimiento que justifique inversiones para producción y venta en gran escala. Entiendo también que le teman

a la competencia internacional y al contrabando, porque su dependencia tecnológica del exterior no les permite sobrevivir de otra manera. Lo que no entiendo es un país en donde ni los gremios de la industria ni el Estado se preocupen por asegurar la existencia del complejo de producción de alta tecnología que sus sectores productivos necesitan. Tampoco entiendo que nuestros industriales y agricultores le apuesten a una estrategia que con seguridad es perdedora en el largo plazo.

En relación con este tema, conviene analizar la movilidad de científicos entre la ciencia y la tecnología. En épocas y regiones de avance científico importante, este flujo se da espontáneamente. Es lógico: el rápido avance de la ciencia es fuente de incrementos de productividad y de aparición de nuevos sectores rentables; los sectores productivos buscan entonces absorber a los científicos. Las ganancias de la industria y las noticias de los éxitos científicos hacen que las vocaciones científicas se incrementen y todas las fuerzas convergen en un equilibrio dinámico de alto rendimiento, en el que hay altas ganancias en la industria, demanda de científicos e ingenieros en los sectores productivos, escasez relativa de científicos de alto nivel en los laboratorios de investigación científica y muchas vocaciones en busca de esas plazas.

Pero cuando (o donde) no hay un avance científico que le garantice alta rentabilidad a los sectores productivos, la demanda de la industria y la agricultura por científicos de alto nivel es escasísima; los científicos sobran en los laboratorios, y las vocaciones científicas son pocas. El equilibrio es de bajo rendimiento.

## Comunidad y mandarín

Dejo para el final el tema de la comunidad científica colombiana, que ahora podemos mirar en perspectiva. Lo hago también porque pienso que desde allí puede comenzar a romperse ese equilibrio que mantiene el avance del conocimiento del país en situación de trampa.

Hay que reconocer que nuestra comunidad tampoco tiene un sentido de lo público suficientemente amplio. Su disposición a juntar grupos y recursos en grandes proyectos colectivos en general se ha manifestado más por la convocatoria de Colciencias que por la expresión espontánea de su voluntad. Varias iniciativas de avance institucional se han frustrado por el predominio de intereses particulares de instituciones, o individualistas de algunos investigadores. Su capacidad de movilización, aún frente a políticas estatales que tocan a su existencia, es sorprendentemente débil.

En mi opinión, este comportamiento no es innato o natural en nuestros investigadores, y más tiene que ver con la permanencia de viejas estructuras de mando, especialmente dentro de nuestras universidades. Es de señalar la poca disposición de las organizaciones tradicionales de investigación, especialmente las Universidades, a modernizarse en sus criterios, a conformar sistemas transparentes, ágiles y articulados de investigación, a replantear los equilibrios entre las funciones básicas de docencia, investigación e intercambio de conocimiento con la comunidad. Por ese marco institucional tradicionalista, la competencia por recursos escasos ha tendido a exacerbar las diferencias más que a promover la coopera-

ción. Por ello son tan notables las excepciones: proyectos cooperativos de gran envergadura existen; sistemas de investigación como el de la Universidad de Antioquia, y éxitos sorprendentes que ha tenido esta comunidad en su avance, en el curso de la última década y media, como son los que se reflejan en algunos de los indicadores citados.

A pesar de esas debilidades que se nos señalan, pienso que sólo de su comunidad científica puede la sociedad colombiana esperar que se reanude en forma el movimiento hacia la endogenización de las actividades de ciencia y tecnología en el país. En Colciencias se ha dado un adecuado viraje en esta dirección. No por falta de dinero, tiene que carecer este Instituto estatal de ideas, y desde hace unos meses las vuelve a tener, las promueve y ejerce un singular liderazgo.

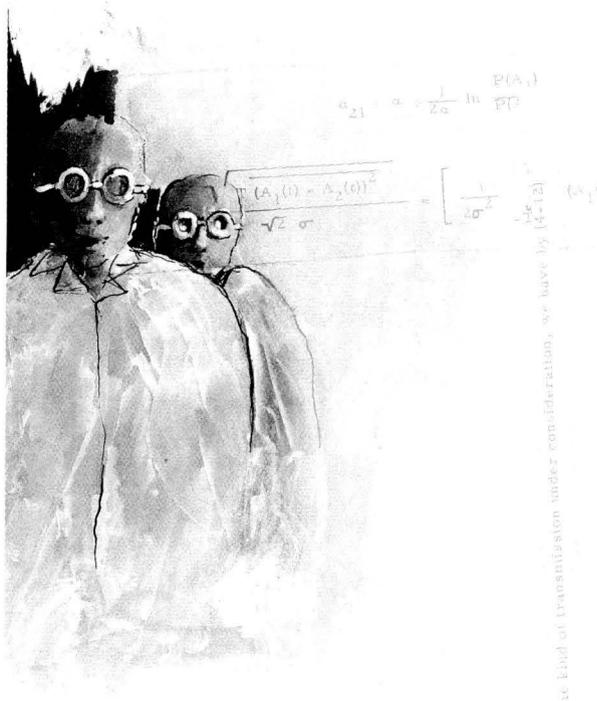
Pero eso no basta. La comunidad científica —más organizada y organizable quizá que la de los innovadores y desarrolladores de tecnología— comienza a ser consciente de su responsabilidad social. Sólo ella puede desencadenar los procesos sociales y políticos que son necesarios para contrarrestar las fuerzas que en los últimos años vuelven a jalar a la ciencia y a la tecnología hacia la trampa del estancamiento.

La comunidad científica colombiana tiene la capacidad de organizarse, y organizar a la sociedad que tiene la disposición de apoyarla; de ilustrar al Estado y a la

sociedad, cuyos líderes tienen la estereotípica visión de la ciencia que recibieron en sus colegios hace 20 años (ese fue el rol de Voltaire frente a Catalina la Grande); tiene la capacidad de reaccionar frente a las autoridades universitarias que reproducen el despotismo menos ilustrado en sus esquemas internos; puede hacer la reflexión estratégica de fondo que defina su misión y su proyecto de futuro, tan íntimamente ligado al del país; tiene el privilegio de ver, mejor que muchos otros sectores, la necesidad de fortalecer lo público en el país y de acompañar los procesos de confrontación de los intereses particulares que hoy predominan sobre el interés general; puede construir rápidamente unas sólidas independencias y autonomías y, con ellas, acompañar a Colciencias y ACAC en su defensa de la ciencia y la tecnología ante el Estado y la sociedad.

Finalmente, sólo esta comunidad puede convertirse en la abanderada de la lucha contra el mandarinazgo. La misión de Ciencia, Educación y Desarrollo nació por la insatisfacción que desde la actividad científica y tecnológica sentíamos con todo el sistema educativo, por su escasa respuesta frente al llamado que le hacíamos. Sólo democratizando el conocimiento puede un país pensar en salir de la trampa. El conocimiento que explica el rápido crecimiento económico de muchos países no es un conocimiento sujeto al mandarinazgo: es ampliamente compartido por la población. Además, sólo el conocimiento que resulta de una educación de calidad, que garantiza un flujo permanente de creación científica y tecnológica, puede sostener una competitividad a lo largo del tiempo. No es la masificación de una transmisión de información sino la formación para la autonomía, la creatividad,

la versatilidad, la disposición a la cooperación lo que le sirve al desarrollo de la sociedad<sup>9</sup>. Y el liderazgo que le corresponde desarrollar a esta comunidad para lograr esa transformación es quizá la más clara de sus responsabilidades con el país, porque es difícil que alguien más pueda o tenga la voluntad de hacerlo. ■



<sup>9</sup> Riaga, G. Sergio y Forero, P. Clemente. "Valor económico de la educación: atributos intelectuales y su trascendencia económica para la sociedad", working paper, Doctorado en Ciencias Económicas, Universidad Nacional, Febrero 2000.