

Opinión

La sección de opinión de la Revista de Ingeniería es un espacio abierto a la discusión de temas importantes en la vida de la Ingeniería Colombiana, su práctica, su docencia y su interrelación con otros saberes. No pretendemos presentar una posición editorial, sino facilitar una polémica amplia y seria sobre problemas de interés.

En este artículo presentamos una reflexión a cargo del Profesor Sergio Fajardo, vinculado al departamento de Matemáticas, en el cual se analiza el estado actual de la comunidad científica colombiana, así como las profundas transformaciones que deben ocurrir en dicha comunidad si desea ponerse a tono con la modernización en que se empeña el país. Se hace especial énfasis en el rol que debe cumplir la Universidad y el Estado, en cabeza de Colciencias, en este proceso.

Presentamos también, un artículo crítico sobre la docencia en ciencias e ingeniería a cargo de Sergio Barrera, profesor de amplia trayectoria en el Departamento de Ingeniería Civil de Uniandes. Estamos seguros que las posiciones allí expuestas despertarán importantes polémicas, pero también reflexiones muy valiosas, que de alguna manera ayudarán a nuestro proceso docente.

El Profesor Rafael Bautista, vinculado al departamento de Física, ha elaborado un artículo en el que se contrastan el estado actual del mundo tecnológico, con la posición que países en desarrollo, como el nuestro, deban tener frente a dicho panorama.

Introducción

La proximidad del nuevo siglo ha puesto a pensar al país. En esta última década Colombia se tiene que modernizar para asumir los retos que afrontará a partir del año mágico: el 2000. Con la apertura económica nos vincularemos de manera activa a un nuevo orden mundial que sin reconocer barreras territoriales, pretende hacer del mundo un inmenso mercado. El gran reto que enfrentamos es entonces adecuar nuestras instituciones a la competencia internacional. El país tendrá que modificar radicalmente su esquema productivo y en consecuencia, surgirá una nueva Colombia.

Uno de los motores que impulsa a este ritmo vertiginoso de cambio es el espectacular grado de desarrollo científico - tecnológico que ha alcanzado una buena parte de la humanidad. Los países avanzados están enfrascados en una sofisticada competencia en la que luchan por llevar sus productos a todos los rincones del mundo. El éxito de sus políticas depende cada día más de su capacidad para traducir los nuevos descubrimientos científicos en desarrollos tecnológicos que eleven el nivel de vida de los ciudadanos. Por esta razón, nuestro país, en donde la ciencia ha sido una actividad marginal sin ningún reconocimiento social, se ve obligado a mirar seriamente su estructura científico-tecnológica. Hoy muy pocos dudan que la suerte del proceso de modernización que se ha iniciado está indisolublemente ligado a la forma en que el país se adapte a los nuevos parámetros que impone la ciencia mundial.

El panorama de la ciencia en Colombia no es claro. Actualmente priman los grupos pequeños y dispersos, sumergidos en un ambiente científico pobre, sujetos a la buena voluntad de

unos pocos líderes, algunos con mentes abiertas y modernas, y otros sin visión ni perspectivas. Después de vivir años sumida en el ostracismo, la comunidad científica colombiana se ha encontrado de repente con la obligación de buscar un nuevo rumbo para asumir la responsabilidad que le corresponde en este final de siglo, y no convertirse en un pesado lastre que retrase los intentos de modernización del país.

Son múltiples las razones que se pueden esgrimir para explicar el atraso científico de Colombia. Cualquier científico o persona culta es capaz de dar argumentos para justificar la relevancia de las ciencias en el desarrollo de una sociedad, y la importancia que tiene la vinculación efectiva del estado en la promoción de estas. El tradicional argumento, que muchas veces ha coartado el desarrollo de nuestro país, ese que obliga a mirar y en muchos casos imitar lo que hacen en otras latitudes, en este caso estaría a favor de los científicos: en todos los países desarrollados hay una intervención decidida y sustancial del estado en favor de la investigación científica. Incluso en los países del sudeste asiático, que para muchos se han convertido en el ejemplo a seguir, el gasto en investigación en ciencia es considerable. Otros países latinoamericanos con un grado de desarrollo social inferior al nuestro invierten más en su estructura científica.

Todas estas razones, tan válidas como pueden ser, han sido expuestas mil veces, sin mayor éxito. Uno de los motivos que explican este fracaso de los científicos para lograr un compromiso serio del estado

colombiano con su actividad, es el poco impacto que en nuestra sociedad han tenido como individuos. Nunca un científico ha tenido un liderazgo visible ante los ojos del llamado país político. Ni siquiera ha existido un reconocimiento amplio de la comunidad científica internacional para un compatriota, de forma que despierte nuestro tropical orgullo patrio y sirva como excusa para lograr una mayor aceptación de la ciencia.

Las perspectivas del trabajo científico en Colombia pueden ser amplias. Hay que empezar por reconocer la debilidad de la estructura actual y plantear alternativas que sean consistentes con el desarrollo de nuestra sociedad; romper el círculo vicioso que no trasciende la discusión simplista, siempre perdida, en la que se culpa al estado por el subdesarrollo científico del país y que se limita a exigir la asignación de un porcentaje determinado del producto interno bruto para la actividad científica. Es crucial luchar por ganar en la práctica un terreno que sin lugar a dudas le pertenece a la comunidad científica, pero que por la particularidad de nuestra evolución cultural nunca ha sido realmente ocupado. La única herramienta de la que se dispone es la solidez del compromiso de los científicos con la ciencia. Las exigencias deben ir de la mano de un trabajo que las sustente, para lograr un reconocimiento efectivo de la ciencia como un

SERGIO FAJARDO V. - Matemático, Uniandes. PhD en Matemáticas, University of Wisconsin. Profesor de Matemáticas, Uniandes. Área de Especialización Lógica Matemática.

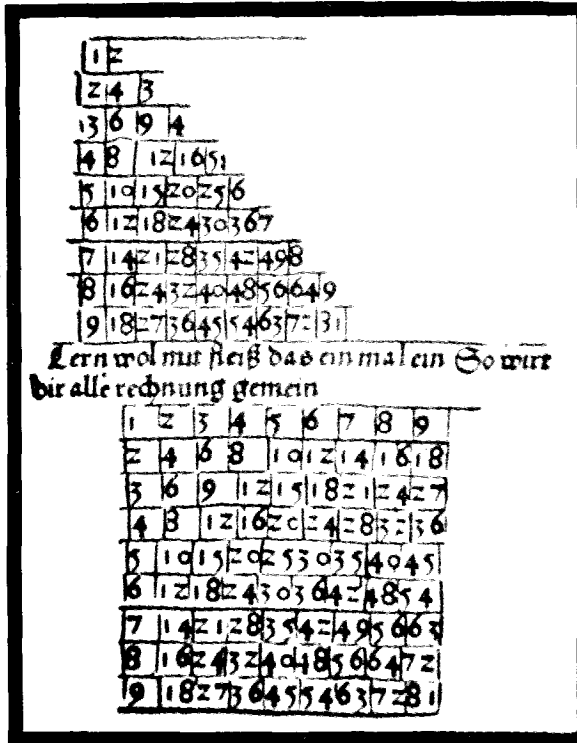
elemento determinante en la modernización del país. Hay que agrupar a la comunidad alrededor de unos criterios básicos, para actuar en forma conjunta y lograr que los científicos dejen de ser personajes esotéricos, sin voz ni voto, en la construcción del país.

Perspectivas

El principio fundamental que inspira la nueva actitud hacia la ciencia es muy simple: "acercar la ciencia y la tecnología al sector productivo nacional para mejorar las condiciones de vida del pueblo colombiano". Como frase de una política es interesante, pero es tan amplia que prácticamente no dice nada. El problema, naturalmente, consiste en interpretar esta afirmación de forma que podamos pasar de unas buenas intenciones a plantear una política que articule de manera consistente, las necesidades del pueblo colombiano con los últimos avances tecnológicos, las peculiaridades de las diferentes ciencias y la idiosincrasia de los científicos.

En el campo de las ciencias básicas, la pretensión de "acercarlas" al sector productivo nos lleva a un terreno, en muchos casos ambiguo, en el cual se presentan como antagónicos desarrollos científicos teóricos- o puros- y aplicaciones de tipo práctico. Esta es una polémica inocua y dañina, particularmente en una situación como la nuestra, en donde el grado de desarrollo científico es mínimo desde cualquier punto de vista que se mire.

El caso de las matemáticas es interesante. Desde kinder todos tomamos matemáticas. En la universidad los estudiantes tienen



que tomar por lo menos dos cursos de matemáticas, llegando hasta ingenierías en las cuales se les exigen ocho cursos. Es común escuchar a investigadores que lamentan no tener un conocimiento más profundo de las matemáticas para poder avanzar en su tema. Se llega al caso incluso de disciplinas en donde el reconocimiento de algunos trabajos es directamente proporcional a la sofisticación matemática de sus construcciones y argumentos. En ciencias sociales es particularmente notorio el "poder" que tiene una teoría que se formula en términos axiomáticos y de la cual luego se extraen conclusiones y recomendaciones "prácticas" a partir de un teorema demostrado de acuerdo a los cánones matemáticos. En resumen, las matemáticas están en todas partes; el problema es que, en principio, nadie sabe cómo "acercarlas" al sector productivo nacional !.

Naturalmente esta, y otras inquietudes similares, no se van, ni se pueden, resolver en abstracto. Sólo en el momento en que se empiece a dar una comunicación real entre investigadores de diferentes ciencias, técnicos, ingenieros y promotores industriales, podemos saber en que medida las ciencias, y en particular las matemáticas, pueden ayudar a resolver las necesidades del país.

La falta de una cultura científica en Colombia ha permitido que en diferentes círculos se considere que el país fundamentalmente debe limitarse a adoptar una política de transferencia de tecnología desde los países industrializados, dejando que las ciencias, especialmente las ciencias básicas, las desarrollen estos centros. Nosotros nos beneficiaríamos directamente de los avances obtenidos en estas sociedades, en donde se tienen los recursos económicos necesarios para financiar la investigación científica. De esta forma se mira a la ciencia como una actividad sui generis, en la cual no se deben malgastar nuestros escasos recursos. Se ignora, entre muchas cosas, que las llamadas tecnologías de punta solo se dan después de sofisticados avances científicos y que para hacer un uso adecuado y creativo que maximice la utilidad de estas tecnologías es indispensable tener una capacidad científica básica, que no se encuentra en los manuales de operación.

Son varios los frentes en los cuales se puede trabajar para avanzar en el que en este momento debe ser el propósito central de un programa nacional para las ciencias básicas: consolidar la comunidad científica, con el debido reconocimiento del país político, buscando con el sector productivo nacional formas alternativas de comunicación, que permitan un verdadero diálogo del cual surjan proyectos que beneficien al país. Y precisamente el tema de la

comunicación sirve para introducir una institución sobre la cual deberá girar en gran parte el plan nacional de ciencia y tecnología: la Universidad Colombiana.

La Universidad como Protagonista Central

Uno de los interrogantes más importantes que hay que responder en los próximos años es como la universidad colombiana de fin de siglo va a transformarse de manera que no se quede atrás de la construcción del nuevo país.

La universidad en los últimos años se convirtió en convidada de piedra de la sociedad colombiana. El país se ha venido moviendo en dimensiones totalmente ajenas a las que se desarrollan en las aulas y de esta forma, la universidad ha perdido su capacidad de influir en la toma de decisiones que están determinando el futuro colombiano. El tema de la ciencia y la tecnología aparece en el momento indicado para revertir este proceso y abrir un nuevo capítulo en la historia de la universidad colombiana, que le devuelva la presencia que le corresponde en una sociedad como la nuestra.

La universidad del futuro va a tener como eje central de su actividad la investigación en todas sus disciplinas. Consecuentemente, el primer paso que se debe dar es una revisión a fondo de su funcionamiento actual con el objeto de crear las condiciones adecuadas para que la investigación adquiera la dimensión que le corresponde en años venideros. Son muchos los factores que han de intervenir en este proceso, y acá me limitaré a mirar aquellos que estén más ligados al posible sector de influencia de Colciencias; pero no puedo dejar de mencionar uno que es poco mencionado y que será crucial para lograr un

desenlace satisfactorio de las políticas que se propongan: los administradores universitarios. Es imperativo que la conducción de las políticas universitarias esté en manos de personas para quienes la palabra investigación sea más que un simple slogan. Esto, claramente, significa que los científicos deben empezar a jugar un papel más activo en la formulación de las políticas educativas del país, tomando en sus propias manos la responsabilidad de elevar las ciencias al lugar que les corresponde.

Por esta época es común escuchar el siguiente comentario:

"el sector empresarial no está preocupado por utilizar los recursos científicos y tecnológicos que ofrece la universidad".

Detrás de esta visión se encuentra una de las paradojas que ilustra lo obsoleta de esta universidad en Colombia:

Los empresarios que invierten en el sector productivo nacional, los ingenieros que trabajan en las grandes compañías, los funcionarios que orientan las acciones del estado, y en general los profesionales vinculados a las empresas del país han pasado varios años en las aulas de las universidades colombianas. Será que se les olvida lo que aprenden en la universidad una vez salen de los salones de clase?. No, esta situación simplemente desnuda una gran verdad: la instrucción que ofrece la universidad en gran medida desconoce el significado de la investigación, la ciencia, la tecnología y, en términos más amplios, todas aquellas actividades que tienen que ver con el proceso creativo de las personas.

El ejemplo anterior sirve para resaltar un punto que tiene que ser prioritario en la reestructuración de la universidad colombiana: Un replanteamiento total de los programas de pregrado. Este es un tema crucial, que merece mucha más atención de la que

se le ha prestado hasta el momento. La mayoría de los pregrados en Colombia fueron diseñados para épocas totalmente distintas a las que hoy vivimos. Antes no existían especializaciones y maestrías, y por lo tanto se buscaba enseñar en cinco años todo lo que el estudiante iba a necesitar para el resto de su vida profesional. Las innovaciones que este sistema ha sufrido en el tiempo han consistido principalmente en añadir cursos, más y más especializados, que poco le han aportado al estudiante a la hora de vincularse al sector productivo y que por el contrario, han ido en contra de su capacidad para enfrentar creativamente situaciones y problemas para los que no está entrenado.

Entre las muchas medidas que es necesario tomar para reformar los pregrados es importante recortar el tiempo de duración de estos programas y reforzar la enseñanza de las ciencias básicas - el apelativo de "básicas" no es gratuito- desde una perspectiva interdisciplinaria. Se dejan los temas más avanzados para programas de especialización y maestría, que pueden responder flexiblemente tanto a las necesidades de los diferentes sectores de la producción nacional como a los requerimientos del sistema educativo. En este esquema, los doctorados surgen naturalmente como las instancias en donde la investigación es la actividad central y es a través de estos programas como el país entra a hacer parte de la comunidad científica internacional. En este nivel se mueven los científicos que ponen al alcance de la sociedad los beneficios que ofrece la ciencia, que aportan su capacidad creativa para ayudar a fortalecer la presencia del país en el plano mundial, y que al mismo tiempo ayudan a formar a los científicos de las nuevas generaciones.

El tema de los doctorados es controversial y da lugar a discusiones encendidas, pero en

lo que si no debe haber discusión es el hecho de que el futuro de la investigación en las ciencias básicas va a depender en un mediano plazo de la consolidación de estos programas. No tiene sentido crear programas de doctorado si no hay una necesidad ni posibilidades reales de vinculación de los egresados a universidades en donde sean valorados en su condición de investigadores. Al mismo tiempo, no se puede ignorar, como lo he indicado anteriormente, que la ciencia no tiene fronteras y que por lo tanto los estudiantes que se gradúen de nuestros programas van a entrar a participar directamente en un nivel mundial y lo mínimo que se debe pedir es que entren a esta esfera en igualdad de condiciones.

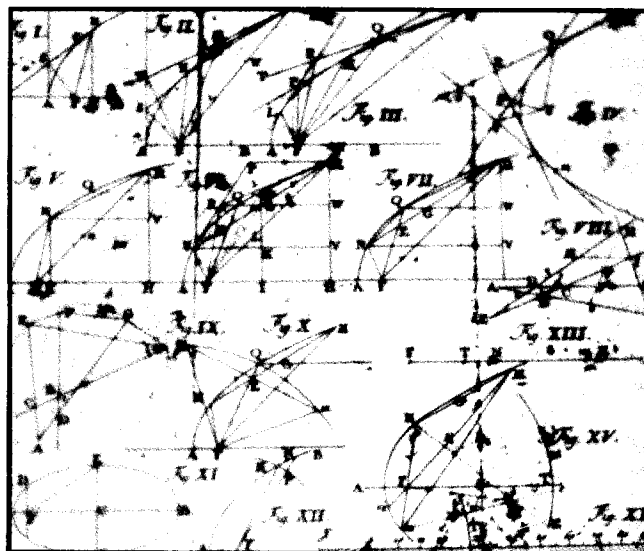
Es pues indispensable repensar la universidad colombiana, empezando por vincular de manera efectiva a la enseñanza los fundamentos y posibilidades de la ciencia y la tecnología, acabando con la especialización prematura y creando una estructura acorde con las nuevas realidades. Si estas observaciones no son tenidas en cuenta en una perspectiva de transformación a mediano plazo de la universidad colombiana, las políticas que se implementen para acercar la ciencia al sector productivo nacional, por más buenas que sean nunca alcanzarán a generar los resultados que se esperan.

El Papel del Estado

La nueva constitución consagra en el artículo 69 la autonomía universitaria y al mismo tiempo establece que "el estado fortalecerá la investigación científica en las universidades públicas y privadas y ofrecerá las condiciones especiales para su desarrollo". De una parte se abren las puertas para que entre quien quiera a la educación superior colombiana. Las universidades tendrán libertad para obrar de acuerdo a sus

intereses, al desaparecer la intervención directa del estado en las universidades se esperan que sean las fuerzas del mercado, a través del mecanismo de oferta y demanda, las que eleven la calidad de la educación ofrecida a nivel universitario. Posición que no comparto, pero que no discutiré acá.

De otro lado, el mismo artículo abre una compuerta, que bien utilizada, le permitirá al estado convertirse en la principal fuerza impulsora de la modernización universitaria. En el artículo aparece la expresión, que como dije antes, marcará el futuro de la universidad colombiana: investigación científica. El estado, al ser la principal fuente de financiación de proyectos científicos en el país, tiene en sus



manos la capacidad para influir decididamente en la transformación de que van a sufrir la universidad y la comunidad científica en próximos años.

Examinando los cambios ocurridos en los organismos gubernamentales que tradicionalmente han tenido a su cargo las políticas de educación, es claro que el Ministerio de Educación ya no tiene prácticamente nada que ver

con la educación superior y que el Icfes esta desapareciendo lentamente. Así pues, Colciencias va a ser la institución que cargará con la responsabilidad de hacer sentir la presencia del estado en este proceso de modernización. A continuación presento una serie de propuestas que partiendo de la visión expuesta en los párrafos anteriores, señalan un posible camino para seguir en el desarrollo de las ciencias básicas en Colombia en los próximos años.

Hay tres principios elementales que considero es importante tener presentes al elaborar un plan de desarrollo como el que se quiere, son ellos:

- Primero, el plan debe ser progresivo.

- Todo proyecto que al ser evaluado sea calificado como científicamente importante debe ser financiado.

- Tercero, así como a nivel industrial el país abrió sus fronteras y se sometió a la competencia internacional, la actividad científica colombiana se debe regir por los parámetros de la ciencia mundial.

Antes de continuar voy a comentar un poco acerca de estos principios. El carácter progresivo que debe tener el plan obedece a la situación planteada anteriormente, en donde el afán por "mostrar" resultados inmediatos, conduce generalmente a mayores frustraciones. No se puede pretender superar el atraso científico nacional en un abrir y cerrar de ojos. El primer paso consiste en desencadenar el proceso y mantener un ritmo

equilibrado de desarrollo, siendo lo suficientemente flexibles para replantear objetivos para adaptarse a diferentes circunstancias. Es necesario respetar etapas lógicas, lo cual de ninguna manera significa que haya que limitarse a repetir los modelos establecidos, en detrimento de un planteamiento original de parte de la comunidad científica colombiana. Este es precisamente el reto: responder creativamente a una situación como la nuestra, para la cual no hay quien tenga la fórmula mágica que garantice el éxito.

Los otros dos principios tienen varios puntos en común. Uno de los aspectos fundamentales para dar credibilidad al plan nacional será la forma como se implemente el proceso de evaluación. Este tiene que ser exigente, serio y perfectamente riguroso. Se deben eliminar los factores no científicos en el manejo de la ciencia. Concretamente me refiero a aberraciones tales como el compadrazgo entre evaluadores, la visión pseudo nacionalista que no acepta conceptos externos por atentar contra la identidad nacional, la presentación de proyectos con presupuestos inflados, la concepción que identifica como enemigo personal a aquel que difiere de la posición de un individuo, etc. Se debe acabar con la concepción artificial de una ciencia nacional; lo cual, obviamente, es completamente diferente de aportes científicos nacionales al avance de la ciencia mundial.

Otra implicación del segundo principio es que no se discriminarán científicos que no estén encasillados en una línea de investigación específica. Toda persona que presente un trabajo de calidad y que tenga un compromiso serio y reconocido en el mundo de la ciencia debe ser apoyado.

En este punto es oportuno hacer una aclaración. Cuando propongo una evaluación de acuerdo con criterios

internacionales no significa que se va a juzgar la labor de los científicos colombianos en pie de igualdad con investigadores de los centros académicos más prestigiosos del mundo. Naturalmente, habrá que tener en cuenta factores específicos de nuestra sociedad, pero nunca desde una perspectiva paternalista, justificada por nuestro "subdesarrollo".

El Binomio Estado-Universidad

En el momento actual, y por varios años más, el peso de la investigación en ciencias básicas en el país va a estar concentrado en las universidades. Todavía nos falta mucho terreno por recorrer en el proceso de concientización de los empresarios acerca de las posibilidades que las ciencias básicas ofrecen, y por lo tanto es utópico pensar que en el corto plazo habrá un nivel significativo de investigación en el sector productivo.

Si partimos de la premisa que el desarrollo del plan debe ser integral, debemos empezar por revisar la relación entre el estado y la universidad pues, bien sabemos, hasta hoy, bien o mal, ha sido Colciencias, en representación del estado, el organismo que se ha encargado de financiar el mayor número de proyectos de investigación en el país. En esta primera aproximación al tema no hago distinciones entre universidades públicas y privadas; pero naturalmente en la elaboración de un plan detallado hay que entrar a analizar cuidadosamente las diferencias que surgen entre estos dos tipos de universidad, especialmente a la luz de las medidas tomadas recientemente, que van a tener implicaciones muy serias en el funcionamiento de las universidades.

La forma más elemental practicada universalmente, de apoyo a la investigación en ciencias es aquella en la que el

investigador o grupo de investigación presenta un proyecto ante alguna(s) entidad(es) que lo evalúa(n) y decide(n) la forma como ayuda(n) a que este se pueda realizar. En Colombia es muy pequeño el número de entidades que están interesadas en apoyar la investigación en ciencias y las pocas que lo hacen tienen unos recursos ínfimos. Los fondos que ofrecen organismos internacionales son muy competidos y poco científicos colombianos tienen las conexiones necesarias para hacer uso de ellos. Este panorama no va a cambiar en un futuro cercano. Así, Colciencias, seguirá, cargando con el mayor peso en la financiación científica del país.

Bajo estas circunstancias, el primer paso que se debe dar es el establecimiento de un sistema nacional de apoyo directo a los investigadores, que este bajo la dirección de Colciencias.

Diseñar el sistema no es el propósito de este trabajo, pero vale la pena señalar algunos puntos generales que considero relevantes. Antes de presentarlos, es necesario aclarar que siempre habrá casos particulares que merecen un tratamiento especial.

Los investigadores se clasifican inicialmente de acuerdo a su trayectoria como científicos. Esta clasificación sirve para fijar unas categorías y determinar el tipo de apoyo correspondiente a cada una.

Solo se dará apoyo a proyectos presentados por investigadores inscritos. Las propuestas serán evaluadas por árbitros anónimos con reconocida autoridad científica. Esta evaluación será igualmente rigurosa para todos los proyectos.

Todo proyecto debe estar respaldado por la institución a la cual el investigador está adscrito. Este punto debe ser utilizado para empezar a redefinir la universidad del futuro. Es usual que en las universidades se hable

pomposamente de lo valiosa que es la investigación científica, pero a la hora de la verdad esas palabras no pasan de ser propaganda vacía. Es importante que se abandone de una vez por todas la idea de que la investigación se hace en las noches y los fines de semana. Se puede proponer un esquema en el cual Colciencias hace un aporte que debe ser aplicado, en proporciones y condiciones a determinar, por la universidad. Los administradores universitarios tienen que ingeniar formas para conseguir recursos económicos si es que de verdad

sea posible, ayudar a la consecución de recursos económicos para financiar sus proyectos. Es crucial buscar el reconocimiento de la comunidad científica internacional, y la única forma que esto se puede lograr es publicando trabajos que muestren la calidad de la investigación. Este proceso de inserción en el panorama científico mundial no es sencillo, pero una vez que se logra, abre las puertas a una gran cantidad de opciones que solo aparecen en ese nivel. En la medida que sea posible se deben impulsar proyectos en los cuales

sobre ella. Hay que empezar por revisar las nóminas para determinar hasta qué punto funcionan eficientemente y que futuro tienen, si se piensa enfatizar en la condición de investigadores que deben tener los profesores para dirigir el proceso educativo. Es posible que se llegue a la conclusión de que el problema no es tanto el número sino la eficiencia y calidad. Este es el momento adecuado para pensar en qué forma se van a reemplazar los profesores que están próximos a su retiro, e incluso aquellos que sin tener la edad suficiente para retiro, no están interesados en incorporarse en el proceso de modernización de la universidad.

Esta es una circunstancia en la cual puede ser importante Colciencias. Las universidades que presenten planes de reestructuración de sus unidades académicas, con base en el desarrollo de la investigación, podrían hacer propuestas y recibir créditos blandos, u otras clases de crédito, similares a los que se están ofreciendo a los industriales.

Este sería un mecanismo que se podría emplear para lograr el retorno de "cerebros fugados", que vendrían contratados por universidades en una perspectiva a largo plazo, con proyectos aprobados y unos financiados de antemano. Por ejemplo, universidades distintas a las dos o tres que tienen la mejor reputación en el país.

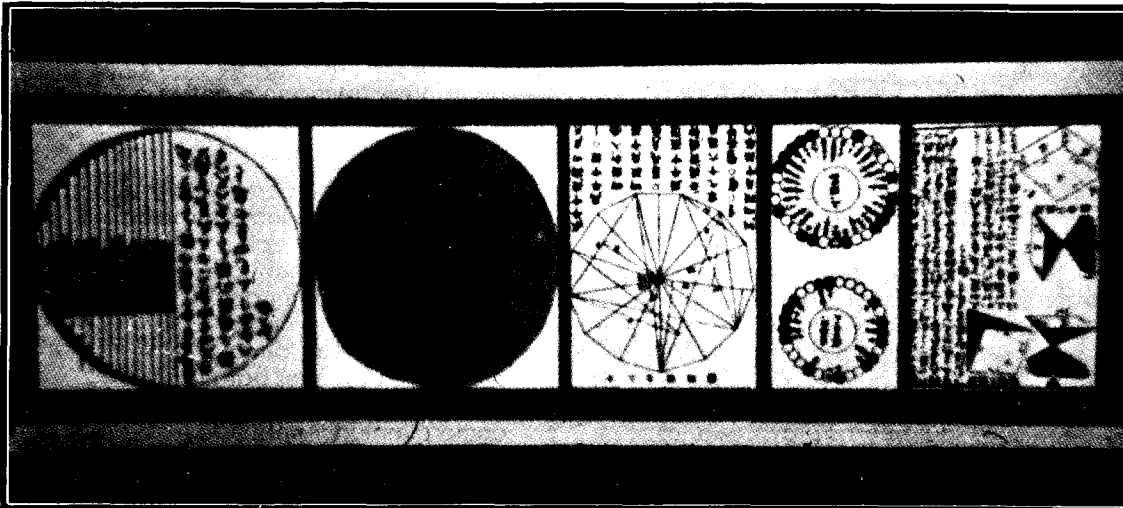
Igualmente, se puede utilizar este tipo de créditos para ayudar en la implementación de

están interesados en apoyar la investigación. Hay que revisar el manejo burocrático en el interior de las universidades, pues administradores eficientes llevan a que se inflen presupuestos y de esa forma se pierden recursos valiosos para las actividades verdaderamente académicas.

Los investigadores tienen que asumir su responsabilidad en el proceso de difusión de los resultados, y en la medida que

intervengan científicos de diferentes naciones. Colciencias puede colaborar en ese proceso, presionando para que dentro de la agenda de relaciones internacionales del país se incluyan acuerdos concretos de colaboración científico-tecnológica con otros países.

La primera pregunta que habrá que hacerse es si la estructura actual es sólida para construir



doctorados. En lugar de abrir programas en forma precipitada con las consecuencias negativas que señalé anteriormente, se puede acudir a financiación de tipo especial por parte de Colciencias y otras instituciones, para apoyar tanto la vinculación de nuevos profesores como la creación de un sistema de becas para estudiantes avanzados, que serían investigadores asociados a grupos de investigación reconocidos.

En conclusión, en este momento se está jugando el futuro de la actividad científica en Colombia. Dadas las circunstancias políticas por las que atraviesa el país, hay un ambiente propicio para lograr el despegue definitivo de las ciencias. Colciencias va a jugar un papel definitivo en este proceso, y es de esperarse que con la participación activa de los científicos que hoy trabajan en el país se diseñe un plan de desarrollo realista, para lograr el indispensable reconocimiento de la comunidad científica por parte del resto de la sociedad, y en particular, para conseguir un incremento sustancial y permanente en el apoyo que el estado, y la sociedad en general, le brinda a los investigadores nacionales.

La Trilogía Estado-Universidad- Sector Productivo

La situación de transición por la que pasa la economía colombiana ha tenido un efecto saludable: poco a poco la opinión pública empieza a familiarizarse con dos palabras que hasta hace un año eran prácticamente desconocidas en el país: ciencia y tecnología. Cada que hay una reunión de empresarios, Colciencias y el Ministerio de Desarrollo participan y enfatizan la necesidad de vincular los últimos avances científicos y tecnológicos a la industria colombiana. Se habla además de la posibilidad de

utilizar la universidad como actor en este proceso. Es perfectamente claro que dada la premura con que se debe proceder en el frente económico y la ausencia de una cultura de la ciencia en nuestra sociedad, la posibilidad de vincular en una forma definitiva la universidad al plan de modernización, va a tomar una buena cantidad de años. De todas formas es importante dar pasos en esa dirección.

Ya he señalado algunas de las modificaciones que se deberían dar en el interior de las universidades para adecuarlas a las nuevas realidades que están enfrentando. Naturalmente, los cambios que se den tendrán que ir de la mano de una nueva relación de la universidad con el resto de la sociedad. Para empezar a propiciar el acercamiento de la universidad con el sector productivo, Colciencias podría adoptar un plan especial, dándole tratamiento preferencial a las empresas y universidades que presenten propuestas conjuntas. Se deben identificar algunos proyectos bandera para que sirvan como ejemplos para emular. Estos son proyectos que, utilizando una expresión de la jerga política, muestren que "si se puede". En el momento, y durante los próximos años, estaremos pues en un período de transición, durante el cual Colciencias va a tener que adelantar una tarea de promoción, en esencia de tipo pedagógico, para poner en contacto a empresarios e investigadores, ayudando a crear mecanismos adecuados de comunicación.

Desde esta perspectiva, los esfuerzos se deben encaminar a promover la creación de institutos especializados de investigación, en los cuales trabajen conjuntamente investigadores provenientes de las universidades y del sector productivo.

Otra posible alternativa para el impulso de avances científicos y tecnológicos que sean

compatibles con desarrollos de tipo empresarial es la promoción y creación de "parques industriales y tecnológicos" adyacentes a las universidades. Los nombres son deslumbrantes, pero se puede empezar por crear grupos de microempresas con un alto contenido tecnológico, que inicialmente se encarguen de fabricar productos que están fuera del alcance de las empresas colombianas. Este trabajo se hará en conjunción con la universidad en modalidades que se diseñarían dependiendo de las características de las microempresas y la sofisticación de los conocimientos y técnicas que requieran. No es osado pensar que en un futuro, en un ambiente de fronteras industriales y científicas abiertas, este tipo de asociaciones permitan que la universidad, los científicos y técnicos colombianos se incorporen de manera activa a la producción en la esfera mundial.

Para finalizar, una conclusión muy simple: la tarea de incorporación de la ciencia y la tecnología como elementos centrales en el proceso de modernización de la sociedad colombiana es descomunal. Hay fórmulas, propuestas y planes para todos los gustos. Pero la única manera como eventualmente este proceso puede culminar exitosamente es si se logra la participación y compromiso de los científicos que trabajan en el país, en la elaboración del plan que guiará la actividad científica en los próximos años. En pocas palabras, y para utilizar un lenguaje de moda, tiene que darse, por fin, la democracia participativa en la ciencia.