

Las Posibilidades Y Limitaciones De La Investigación En Ingeniería, Un Punto De Vista

Mucho se ha hablado sobre la problemática de la investigación en la universidad colombiana en los últimos tiempos, entre otras cosas, a raíz del estudio realizado recientemente por la Misión de Ciencia y Tecnología sobre el tema. Esto ha servido para que se pongan en evidencia muchos de los problemas que la aquejan y para que se propongan muchas soluciones para resolverlos. Quisiera aportar algunas ideas al respecto en este artículo con el fin de contribuir al debate, que tiene una gran relevancia en la situación actual.

Las ideas que aquí presento son en gran parte fruto de mi experiencia en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes cuyos dilemas y problemáticas he podido vivir con gran interés desde hace algún tiempo. Por esta razón, me apresuro a aclarar, ellas no provienen de un estudio teórico sobre el tema sino que están constituidas más bien por un conjunto de inquietudes, desordenado y heterogéneo, y constituyen sólo, como lo expresa el título del artículo, un punto de vista.

El término **Investigación** tiene connotaciones muy distintas en diferentes medios. No es nuestra intención entrar en una polémica al respecto, pero sí aclarar que el tipo de investigación al cual nos vamos a referir no necesariamente es la investigación de frontera, sino que se tomará el término en un sentido muy amplio, de desarrollo de conocimiento, aceptando que en esta definición subsisten todavía muchas ambigüedades.

Me parece que una parte substancial de la problemática de

la investigación en la universidad puede ser analizada si tratamos de contestar las siguientes preguntas:

¿Es viable la realización de investigación en la universidad?

¿Se debe hacer investigación en la universidad?

¿Cómo debe organizarse el desarrollo de la investigación?

La ciencia y la ingeniería producen el "saber cómo" pero el "saber cómo" no es nada en sí mismo, es un medio sin un fin, una mera potencialidad, una frase inconclusa.

E.F. Schumacher

¿Qué tipo de investigación debe realizarse?

Al tratar de contestar las preguntas anteriores nos encontraremos con muchos de los dilemas y cuestionamientos que surgen a menudo al analizar la problemática en mención.

¿Es viable la realización de investigación en la universidad?

Un primer punto que vale la pena resaltar es que la existencia de Instituciones de educación superior no garantiza que éstas realicen proyectos de Investigación, aún si cuentan con un cuerpo docente suficientemente amplio y calificado. Uno de los factores más decisivos al respecto es la existencia de una cultura de la investigación que no ha sido una

característica muy destacable en nuestras instituciones, como si lo es en otros países. Para superar esta dificultad se requiere una labor de promoción y de liderazgo de parte de los cuerpos directivos con el fin de ir creando un ambiente favorable para este tipo de actividades y de permitir hacer viables los proyectos que se propongan.

En los primeros proyectos de envergadura desarrollados por el CIFI (Centro de Estudios e Investigaciones de la Facultad de Ingeniería) la pregunta de la viabilidad de la investigación surgió con una gran intensidad pues las experiencias de ese momento mostraban que podían darse casos en los que se iniciaban proyectos que no se terminaban por diversas razones, por ejemplo porque el profesor salía de la universidad. Existían también dudas sobre la capacidad de la institución para administrar este tipo de proyectos pues nunca se habían manejado y se decía que no existía la experiencia requerida para asumir esta responsabilidad. Después de algo más de 10 años de existencia del CIFI estas dudas se han disipado pues se ha podido demostrar que la responsabilidad por el cumplimiento de los compromisos de los proyectos la puede asumir el CIFI y que esto garantiza la continuidad de los mismos aún ante la ocurrencia de



FRANCISCO RUEDA. Ingeniero de Sistemas, Unilandes. DEA, Universidad de Grenoble, Francia. Profesor de Ingeniería de Sistemas, Unilandes. Áreas de especialización: Sistemas Operacionales y Educación Asistida por Computador.

eventos excepcionales. Con respecto a la administración misma del proyecto, se ha creado una infraestructura que ha facilitado llevar un control adecuado del desarrollo del mismo y esto ha permitido que los proyectos se desarrollen con una mayor fluidez, aunque la responsabilidad administrativa sigue residiendo fundamentalmente en el investigador.

Me parece que más que un conjunto de argumentos muy afilados, la experiencia es la que se ha encargado de demostrar que sí es viable el desarrollo de proyectos de investigación de gran envergadura y que si bien subsisten todavía algunos interrogantes (por ejemplo cómo darle continuidad a los grupos de investigación ante la dificultad de garantizar fuentes de financiación estables) se puede afirmar que la universidad tiene la capacidad administrativa de asumir proyectos de investigación y de garantizar el

Hay que aclarar, sin embargo, que si miramos el problema en el contexto de la universidad colombiana, y más específicamente en el del sector de la Ingeniería, hay que reconocer que hay una cierta heterogeneidad en sus instituciones, lo cual conduce a pensar que los argumentos anteriores sólo son válidos para un cierto grupo de universidades que han alcanzado un grado de desarrollo investigativo relativamente alto, quizás porque sus circunstancias históricas han sido más favorables, porque la investigación ha sido parte de sus preocupaciones en los planes de desarrollo, o simplemente porque su trayectoria vital es más amplia. Una forma de interpretar lo anterior es decir que la madurez de la investigación en una institución de educación superior es un problema de evolución y que podemos esperar que las universidades que no cuentan todavía con programas de investigación suficientemente

sólidos se encuentran en un estado de desarrollo que podríamos denominar de consolidación de los pregrados, pero que, dentro de su evolución natural, verán llegar el día en que sientan la necesidad de crear planes de investigación de mayor envergadura, como ha ocurrido en otras instituciones.

En mi opinión habría que

invertir el cuestionamiento sobre la viabilidad de la investigación en la universidad y preguntarse más bien

si no será que la investigación es un mecanismo para hacer viable la universidad a largo plazo, por lo menos en el caso de las entidades privadas. La participación creciente que han venido teniendo en los últimos años los fondos de investigación en el presupuesto de algunas universidades parecen mostrar que esto es factible.

Es evidente sin embargo que para poder emprender los ambiciosos planes de investigación que se espera tener en el futuro se requiere una gran creatividad para idear nuevos mecanismos que permitan robustecer y darle una mayor flexibilidad a la infraestructura administrativa actual.

Es indudable también que uno de los factores que determinan la viabilidad y el robustecimiento de los programas de investigación tiene que ver en gran parte con las posibilidades de financiación con que se pueda contar para esos propósitos. En un estudio realizado recientemente por la ACIS (Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas) se pudo ver que la mayoría de los proyectos de investigación desarrollados en el sector de la informática eran financiados directamente por las universidades, lo cual, de continuar así, restringirá indudablemente las posibilidades de desarrollo de la investigación en las instituciones.

¿Se debe hacer investigación en la universidad?

Otra preocupación que surge con respecto a la investigación es si esta debe ser realizada por las universidades. En algunas instituciones tiene una antigüedad muy respetable. En opinión de algunos la investigación es parte fundamental del quehacer académico y debe por lo tanto ser realizada por la universidad, entre otras, por las siguientes razones:

cumplimiento de los mismos a las entidades externas.



- Si bien la docencia constituye el núcleo de las actividades universitarias, la investigación no se contrapone con esta sino que la complementa. Según esta visión la universidad debe contribuir no sólo al desarrollo personal del estudiante sino también a su ubicación en la sociedad y en su medio profesional. Desde esta perspectiva es deseable que sus profesores tengan amplios conocimientos de éste último, lo cual es muy difícil de lograr si no se establecen estrechos contactos con el medio externo. Aunque existen otros mecanismos para lograr esto, la investigación es, sin lugar a dudas, uno de los más idóneos. Por esta razón, los frutos de la investigación que desarrolle la institución serán recogidos por los estudiantes de pregrado (y naturalmente por los de posgrado), contribuyendo así a su formación. Con algunas excepciones, las reflexiones anteriores son aplicables a la mayoría de los proyectos de investigación que se realizan en las universidades.

- En algunas instituciones se ha ido conformando un cuerpo de profesores, que al analizar las perspectivas de desarrollo profesional y personal que ofrece la institución, ha decidido seguir la carrera académica no como un "mientras tanto" sino como una alternativa seria de desarrollo profesional a largo plazo. La universidad debe entonces proporcionar un ambiente que les haga atractivo permanecer en ella, a fin de impedir que las inevitables presiones económicas que ejerce el medio sobre ellos, acompañadas por unas perspectivas poco favorables en la institución, terminen por alejarlos de la academia, lo cual dificulta la creación de planes de desarrollo a largo plazo, por parte de la universidad. En mi opinión, el

hecho de que los profesores desarrollen proyectos de investigación no va a producir, como a veces se teme, una disminución de la calidad de la docencia, sino más bien lo contrario, pues su nivel de satisfacción de permanecer en la academia y su sentimiento de estar realizando actividades valiosas y útiles para el país van a aumentar substancialmente su autovaloración y esto redundará inevitablemente en una mejora importante del ambiente académico. Me parece que no hay que forzar mucho los argumentos para afirmar que muchos de los problemas que se generan en los claustros universitarios y de las limitaciones de la formación actual (tanto los conflictos y desconfianzas personales, como la falta de motivación del estudiantado, o la falta de liderazgo de los egresados) son debidos a la apatía del cuerpo docente, generada esta por el abismo tan grande que existe entre las expectativas y la realidad.

- Sin lugar a dudas la actividad de posgrado, y particularmente la de Magister, tiene que ser alimentada por la investigación. Si se quiere contar con programas de esta naturaleza es indispensable entonces que las universidades desarrollen investigación. Esto nos remitiría a cuestionarnos la necesidad de estos programas, aunque al hacerlo, vamos a encontrar que en últimas, sus justificaciones están muy ligadas a las de la investigación. El costo creciente de los posgrados en el exterior y la escasez de personal calificado de alto nivel en nuestro país podrían ser algunas de las razones a favor de estos programas.
- Hay quienes consideran que las preocupaciones de la universidad deben gravitar no solamente en torno de la

docencia sino también de la generación de conocimiento, la cual, a su vez, puede prestar un gran soporte a la primera. Es natural pensar que si una de las funciones de la universidad es la de formar profesionales idóneos, sus actividades no deben limitarse a transmitir conocimientos desarrollados en otras partes sino que deben constituirse en centros en donde exista una permanente inquietud por asimilar lo que se produce en otras partes y en general nuevos conocimientos, lo cual es indispensable si se desea que el estudiante entre en contacto, no solamente con su profesión sino con el conocimiento mismo y con las formas de obtenerlo. El "aprender a aprender", y por lo tanto la investigación, se constituyen así en actividades fundamentales del medio académico.

- Por otra parte no hay que ignorar la responsabilidad que le cabe a la universidad en el proceso de análisis y solución de los problemas del medio, y en el proceso de transferencia de tecnología, y más en la situación socio-económica actual, tan llena de interrogantes y desafíos. Es indudable que uno de los motores del desarrollo lo constituyen las instituciones docentes.

¿Cómo debe organizarse el desarrollo de la investigación?

En el siglo pasado en las universidades de los países hoy llamados desarrollados, se debatía sobre la necesidad de hacer ciencia en las universidades y se miraba con interés la experiencia de la revolución industrial que, al decir de algún autor, fué hecha por "cabezas duras y dedos inteligentes". Sin embargo, con el transcurso del tiempo se vió que era indispensable, si se querían

enfrentar los retos que presentaba el desarrollo, organizar las labores de investigación para que sus productos no fueran casuales sino sistemáticos y que apuntaran en las direcciones que se requerían y no aleatoriamente según el interés de los investigadores. Se constituyó entonces la "máquina de hacer ciencia" que ha permitido el desarrollo vertiginoso de la ciencia y la tecnología hasta los niveles que hoy conocemos. Esta experiencia muestra que a pesar de lo nostálgicos y pintorescos que puedan parecer para algunos los métodos usados por científicos de los siglos pasados, la investigación debe realizarse en el mundo de hoy de maneras muy distintas. El esquema típico que se ha utilizado es el de los grupos de investigación, que son contratados por el medio externo para estudiar problemas específicos a los cuales hay que darles una solución (no necesariamente a corto plazo), o sobre temas que se consideran estratégicos para el futuro.

La situación en nuestros países es un poco distinta. Los grupos de investigación son muy escasos y el medio externo no tiene en general interés en realizar proyectos de investigación con la universidad. Esta debe entonces acudir a los pocos centros financiadores, los cuales tienen enormes dificultades para satisfacer todos los requerimientos y para hacer que los productos de los proyectos contribuyan substancialmente al desarrollo del país. El medio externo, por otra parte, tiene enormes necesidades que debe satisfacer en el extranjero.

De lo anterior surgen tres inquietudes: ¿cómo deben organizarse los investigadores para ser productivos?, ¿quién y cómo debe financiarse la investigación? y ¿cómo hacer que los productos de las investigaciones contribuyan al desarrollo del país?

Con respecto a la **organización de los investigadores**, se pueden hacer algunas reflexiones. El primer

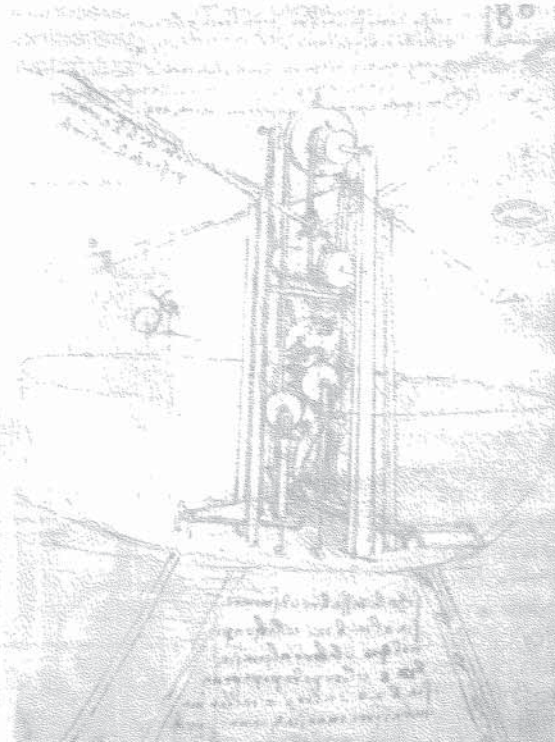
factor que incide negativamente en su productividad en el país es la escasez de éstos, como lo muestran las comparaciones con otros países, aún del llamado tercer mundo. Todo programa de solidificación de la actividad investigativa debe por lo tanto tender a aumentar el número de investigadores en las distintas áreas.

Pero debe pensarse también en la forma más adecuada de organización. Y, por muy romántico que nos resulte, no podemos esperar que el método de sentarse a esperar que la manzana caiga para descubrir la ley de la gravedad pueda ser utilizado en nuestros días. Se requiere la creación de una infraestructura de investigación que cuente con un grupo estable de gente, que planee sus actividades y que trabaje con continuidad en la solución de problemas que le propone el medio externo, o que se consideren de una importancia estratégica. Otra actividad que debe realizarse es la de establecer vínculos con grupos de investigación externos que permitan aprender de las experiencias de otros países y complementar la formación de los investigadores nacionales.

La existencia de grupos de investigación en las universidades puede afectar de alguna manera la estructura organizacional de las instituciones, y si no se proporcionan mecanismos adecuados, causar enfrentamientos con diferentes sectores de la academia. Pero este no es un obstáculo insalvable, y no debe impedir la creación de los grupos. Lo que se requiere es

una gran imaginación para diseñar las estrategias adecuadas que permitan la cohabitación de las estructuras administrativas actuales con las nuevas, lo cual se facilita pues las dos tienen muchos elementos en común.

Podemos concluir entonces que los investigadores aislados, sin una organización efectiva, que no



planifican sus actividades hacia el futuro, y cuyas metas son por lo tanto vagas y sus objetivos cambiantes y carentes de continuidad, que se dedican a resolver problemas que nadie ha identificado. Inspirados quizás de otros ambientes de muy distinta naturaleza, y sin que tengan oportunidad de validar sus resultados con sus pares o con la realidad, no tienen muchas posibilidades de producir cambios importantes con sus actividades ni de generar conocimiento útil ni relevante en el contexto nacional ni internacional. Además, es muy probable que en su ausencia las investigaciones que ellos emprenden no tengan ninguna continuidad pues en las condiciones descritas es muy difícil

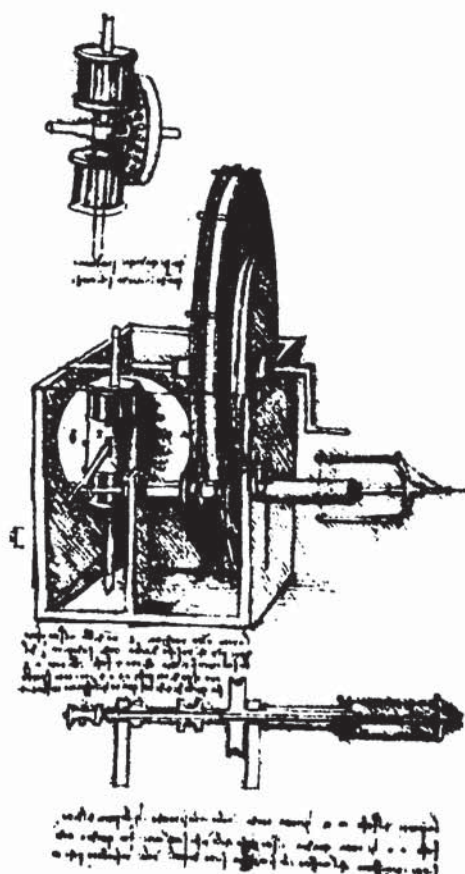
que generen una tradición de investigación que lo permita.

Con respecto a la **financiación de las investigaciones** existen también algunas dificultades. Aunque no soy de la opinión de que el único problema sea este, pues me parece que mientras no se tengan las otras condiciones mencionadas (organización adecuada y contribuciones al desarrollo del país) los esfuerzos económicos que se hagan van a ser inútiles, como parecen demostrarlo algunas experiencias pasadas en el país, es indudable que las fuentes de financiación tienen un impacto importante en el ritmo de evolución de la actividad investigativa.

A pesar de que existen fuentes de financiación para proyectos de diferentes áreas, éstas son muy limitadas y, como ocurre en general en el sector oficial, no tienen políticas claras ni consistentes. Esto compromete la continuidad de las investigaciones y no permite hacer planeación a largo plazo de las mismas. Se requiere entonces un gran esfuerzo para diversificar las fuentes de financiación, lo cual conduce a sugerir soluciones como establecer vínculos más estrechos con el sector externo y desarrollar proyectos conjuntos con el mismo.

Resulta paradójico que mientras en algunos sectores económicos existen problemas serios de eficiencia y productividad, la

universidad, con un potencial inmenso para analizar y dar soluciones a ellos, tenga dificultades para obtener financiación que permita desarrollar proyectos que busquen precisamente investigar sobre esos problemas, o que ande inventándose problemas artificiales para resolver, cuando en el medio externo estos abundan. La desconfianza mutua entre la universidad y el sector externo es quizás la fuente principal de esta problemática. La primera pocas veces ha podido demostrar que puede dar soluciones adecuadas a los problemas que aquejan al



segundo pero quizás porque no se lo ha propuesto. Se requiere entonces un movimiento de acercamiento mutuo, que involucre no sólo a las actividades investigativas sino también a las docentes, y que comprometa a todos los sectores implicados, los estudiantes, los profesores y los empresarios del sector público y

privado. Algunas experiencias exitosas que se han tenido con trabajos realizados por estudiantes en municipios, permiten suponer que esto es posible. Múltiples ventajas podrían obtenerse con este esquema: por un lado el sector externo se podría ver beneficiado con los aportes que le haga el sector académico, y por el otro éste podría obtener una fuente inagotable de material de investigación, y podría aprender de la valiosísima experiencia de los empresarios, además de que contaría con una fuente importante de financiación para sus proyectos de investigación, y de que los programas académicos se verían enormemente beneficiados.

La desconfianza mutua entre la universidad y el medio externo se podría romper si se emprenden proyectos conjuntos. Hasta el momento los proyectos desarrollados por la academia han partido de un presupuesto que habría que reevaluar: los conocimientos están en la universidad y los problemas en el medio externo. Si tenemos en cuenta que la primera ha permanecido relativamente desvinculada del segundo es muy difícil de sostener esta hipótesis. Por consiguiente se requiere cambiar el enfoque de los proyectos que se emprendan para que se aproveche la invaluable experiencia de los empresarios y la gran potencialidad de la universidad para resolver problemas. Es importante señalar que hay múltiples formas de colaboración que

podrían abrir el camino para el desarrollo de estos trabajos conjuntos: los cursos taller, en los cuales se analizan problemáticas relacionadas con el sector externo, los proyectos de grado y las tesis de magister y especialización, la práctica semestral, que involucra principalmente a los estudiantes pero que puede darle

participación a los profesores, y en general a los grupos de investigación, las estancias de profesores en las empresas y de los profesionales de estas en la universidad, y, naturalmente, los proyectos de investigación y desarrollo conjuntos.

Otra forma de enfrentar el problema de la precariedad de las fuentes de financiación es acudir a organismos extranjeros para tal fin. En este, como en casi todos los aspectos mencionados, ya existen experiencias exitosas que pueden servir como modelo. La idea es desarrollar vínculos con grupos de trabajo de otros países y desarrollar proyectos en forma conjunta con ellos. De esta manera se podrían resolver no sólo los problemas de financiación sino también enriquecerse con la experiencia de esos equipos de investigación y en general darle una mayor solidez a las investigaciones al fijar estándares de calidad internacionales en los proyectos. Además podrían existir otros subproductos de estos convenios como la posibilidad de desarrollar programas académicos avanzados conjuntos o construir espacios que permitan la actualización permanente de los profesores y, en general, el intercambio entre investigadores. Estas ideas ya se han llevado a la práctica pero se requeriría extenderlas a muchas áreas y darles una mayor solidez y alcance a los convenios para que puedan llegar a tener un impacto importante en la evolución de la universidad.

Surge otra preocupación: **¿cómo hacer que los productos de las investigaciones contribuyan al desarrollo del país?** La inquietud surge al advertir la falta de relación que a menudo existe entre los trabajos de la academia y la problemática del medio externo, o, para expresarlo en otros términos, la magnitud del abismo existente entre el "país investigativo y el país nacional". La principal causa de este divorcio

reside en que la formación de nuestros investigadores se hace en otros países en donde se estudian problemas que a veces nada tienen que ver con nuestras necesidades, creando en ellos unas expectativas de desarrollo que no se pueden satisfacer en nuestro medio, no solo porque no se cuenta con los grandes recursos que se requerirían, sino también porque las pocas fuentes de financiación existentes no tienen interés en apoyar este tipo de estudios. Se genera entonces un gran desconcierto entre los investigadores, quienes pueden seguir varios caminos: o deciden que en el país no tienen forma de satisfacer sus necesidades de desarrollo profesional y no regresan a éste, o deciden "quemar las naves" (y los libros) y renunciar a seguir investigando en los temas que los apasionaban durante su posgrado, o, tratan de identificar, con mayor o menor éxito, cómo pueden usar todos estos conocimientos en el país, pero reconociendo de antemano que este proceso está lleno de renunciaciones. Lo anterior hace que los esfuerzos de formación avanzada en el exterior que hace el país se vean muy pobremente recompensados y que los pocos proyectos de investigación que se desarrollan tengan tendencia a no consultar la realidad nacional y por consiguiente cuenten con escasas posibilidades de financiación. La creación y robustecimiento de los programas de posgrado en el país pueden contribuir enormemente a solucionar este problema, pero además se requiere una clara conciencia de que el objetivo principal de los proyectos de investigación debe ser el de solucionar los problemas del país, y de que si bien debe haber cabida para la llamada investigación fundamental, la mayor parte de los esfuerzos deben orientarse en la dirección mencionada. Si se fortifican los vínculos entre la universidad y el medio externo se podría llegar a una situación interesante en la que haya una diversificación de las fuentes de

financiación, un mucho más estrecho contacto con los problemas nacionales y una fuente inagotable de nuevos problemas de estudio. Tal vez esto podría ayudar a acabar con el mito de que en el país no se puede realizar la llamada investigación de frontera y de que esta solo puede encontrar temas de estudio en el exterior.

¿Qué tipo de investigación debe realizarse?

La investigación es un término que se ha venido utilizando con una gran ambigüedad, pues se ha usado para referirse a los proyectos de naturaleza muy distinta. No es nuestro interés dar una definición exacta del término ni mucho menos entrar en una compleja polémica sobre el tema, sino más bien indagar sobre el tipo de proyectos que deben desarrollarse en los centros de investigación de las universidades.

Retomando una idea que se planteó antes, se podría decir que, además de la función docente, la universidad tiene un papel muy importante que jugar como generadora de conocimientos, y que en últimas la investigación debe estar dirigida en este sentido, aunque subsiste el interrogante de qué tipo de conocimientos deben desarrollarse.

Un primer comentario que viene a la mente es que el tipo de conocimientos que deben generarse no necesariamente debe ser el mismo que el que elaboran los centros de investigación de otros países. Parece razonable afirmar que los temas deben ser definidos a partir de unas necesidades y no a la inversa. Es por esto que nos parece simplista el punto de vista que afirma que en el país no se hace "verdadera" investigación porque los temas estudiados no pueden ser catalogados como de frontera (aunque hay que aclarar, de

pasada, que en algunos casos los investigadores se ocupan de estos temas). Me parece que nunca se podrá llegar a identificar los problemas de frontera si no se conocen los elementos básicos de la problemática en cuestión.

Además hay que tener en cuenta que la desproporción en la disponibilidad de recursos para investigación con respecto a otros países hace que no sea razonable pensar que debamos seguir la misma vía que ellos han tomado, y ante la enorme cantidad y variedad de necesidades de nuestro medio es lógico pensar que la mayor prioridad la debe tener la solución de los problemas básicos. Esto no presupone que la universidad renuncie a su papel de generadora de conocimientos, pero sí que éstos deben producirse con la finalidad de solucionar necesidades del medio.

Lo anterior no descarta la posibilidad de realizar investigaciones de frontera. Por un lado, es muy posible que al investigar las necesidades del medio se encuentre que algunos

de los problemas identificados conduzcan a investigaciones de esta naturaleza; por otro, no es arriesgado afirmar que el desarrollo de investigaciones aplicadas va a conducir, con el tiempo, al de investigaciones de frontera, que en ese caso estarán ancladas a la realidad. Podría resumir mi punto de vista con respecto a este tema diciendo que las investigaciones de frontera son justificables siempre y cuando tengan alguna relación con las necesidades del medio, o ataquen problemas que se consideran estratégicos, o tengan alguna relevancia para la realización de otras investigaciones.

Otro debate que surge a menudo es si la universidad debe emprender proyectos de consultoría o asesoría. Me parece que esto puede ser deseable a la medida en que ellos impliquen la generación de conocimientos útiles para el medio externo. Desde esta perspectiva el papel que debe jugar la universidad es el de transferencia de tecnología, y no es por lo tanto el de un consultor corriente sino que su función

principal consiste en introducir nuevos métodos de hacer las cosas. Si se siguen estos lineamientos no existe el peligro de que el medio académico pueda convertirse en un consultor más.

Conclusión

Las ideas aquí expuestas se debaten hoy profusamente en los medios académicos y constituyen parte de la problemática de la investigación en la universidad colombiana. Al analizar un tema tan complejo es inevitable hacer gruesas simplificaciones y generalizaciones, por lo que solo espero que el presente artículo sirva para expresar un punto de vista. Sin embargo, y a pesar del interés e importancia que reviste el debate, creo que en este como en otros temas "las intenciones óptimas y las ideas luminosas no suelen ser tan raras como la inteligencia necesaria para llevarlas a la práctica".



Por el desarrollo tecnológico
de Colombia