

La investigación en la universidad y el sector productivo: una relación difícil.

Jorge Orlando Melo

Instituto de Estudios Políticos
y Relaciones Internacionales
Universidad Nacional

Aunque inicialmente se me había pedido comentar la ponencia del Dr. Miguel Urrutia, este texto debió elaborarse, por motivos de fuerza mayor, sin conocer sus planteamientos. Por ello, me limito más bien, siguiendo las instrucciones de los organizadores, a presentar una serie de reflexiones, en buena parte arbitrarias y que me dejan cierto sabor de lugares comunes, sobre algunos aspectos muy generales de la investigación en la universidad y de las relaciones entre la investigación universitaria y el sector productivo. Estas reflexiones se originan ante todo en una experiencia de cinco a seis años en los que estuve al frente del sistema de investigación de la Universidad del Valle, y en la participación en organismos y fundaciones que ofrecen apoyo financiero a la investigación y que por lo tanto reciben propuestas de diverso tipo, que dan al menos una idea general de los estilos y orientaciones de la investigación universitaria. Son pues el resultado de una experiencia más bien práctica que teórica, y no se apoyan en ningún estudio académico del problema, ni un conocimiento de la literatura pertinente.

Por otro lado, muchos de los problemas que enfrenta la universidad para generar un conocimiento que pueda convertirse en herramienta tecnológica utilizable en el proceso productivo son los mismos que enfrenta todo tipo de investigación en el medio colombiano: falta de recursos financieros, insuficiencias de laboratorios y bibliotecas, rutinas administrativas engorrosas, inexistencia de personal capacitado, etc., temas que apenas me limitaré a mencionar.

Es mucho lo que se ha dicho en los últimos años sobre las relaciones entre universidad y sector productivo. Los universitarios parecen moverse entre dos posiciones extremas: aquellos que lamentan la débil inserción de la universidad en la sociedad y en especial en su sector productivo, y que quisieran que la universidad actuara ante todo con el objetivo de encontrar soluciones concretas a los problemas principales del país, y quienes subrayan que corresponde a la universidad ante todo la reflexión desinteresada y paciente acerca de los problemas científicos y la preparación exigente y rigurosa de científicos e investigadores, y que lo demás constituye un pragmatismo que puede perturbar o desviar la realización de las funciones esenciales de la institución. Por supuesto, entre estos dos extremos, que probablemente casi nadie asume en forma total, se encuentran múltiples posiciones intermedias, y yo mismo creo que es necesario tratar de sostener las dos puntas de la cadena al mismo tiempo.

En lo que sí hay acuerdo es, por supuesto, en que la relación entre la universidad y el sector productivo es frágil y tenue. Incluso hay quienes creen que la relación entre la universidad y la sociedad en su conjunto no es muy grande, y que hace treinta o cincuenta años era mucho más firme que en la actualidad. Esto, por supuesto, es una simplificación más o menos inexacta. Evidentemente, hace una o dos generaciones existía un tipo peculiar de contacto estrecho entre el profesorado de las grandes escuelas profesionales y los centros de decisión del país, en la medida en que los principales abogados, ingenieros y médicos de una ciudad conformaban el cuerpo docente de la universidad. Pero para mí no hay duda alguna de que, a pesar de los problemas que ha enfrentado el desarrollo de la universidad en las dos últimas décadas, la universidad contribuye hoy mucho más que antes al conocimiento del país, al diagnóstico de sus problemas, a la búsqueda de soluciones. Esta contribución va desde la consolidación de disciplinas como la economía, la sociología o la historia, que ofrecen análisis globales del proceso nacional, o las ciencias naturales y la geografía, que nos han dado una imagen mucho más compleja, exacta y rica de nuestro territorio, hasta el desarrollo de actividades de consultoría y de laboratorio directamente relacionadas con las actividades productivas. Poco de esto se hacía antes de 1960, con la excepción de las actividades de medición y control de algunos laboratorios. Y prácticamente nada se hacía, por supuesto, en el terreno de la creación de conocimientos científicos o de la generación de tecnologías.

Pero si la universidad ha avanzado en su contribución al conocimiento

general del país, no hay duda de que -fuera de sus actividades docentes y de formación de personal- son muy limitadas y puntuales sus contribuciones al desarrollo tecnológico y a la actividad productiva. Las razones para esto son muy variadas, pero vale la pena discutir algunas de ellas.

En primer lugar, considerando los aspectos de demanda, es evidente que el modelo de desarrollo adoptado por el país, y en particular por su sector industrial, genera una necesidad muy limitada de tecnologías creadas localmente. Las industrias tienen en general acceso a procesos tecnológicos importados, que vienen casi siempre ligados a bienes de capital adquiridos en el exterior. Por supuesto, en el proceso de innovación tecnológica pueden presentarse incertidumbres sobre la conveniencia de adoptar una u otra tecnología extranjera, o situaciones en las que una buena capacidad de negociación de la parte nacional es indispensable para evitar errores muy costosos. Y a veces es preciso realizar adaptaciones menores para ajustar la producción, por ejemplo, a materias primas de diferentes especificaciones o a demandas ligeramente diferentes de los consumidores. Estas adaptaciones se realizan casi siempre bajo el control de las mismas industrias y de sus socios o proveedores externos, y raras veces parecería conveniente en términos de costo apelar a la universidad.

En general, el sector productivo desconfía de la universidad, en primer lugar por razones políticas, aunque este motivo ha estado perdiendo peso en los años recientes, y en segundo lugar, porque no se considera posible el aporte universitario o se percibe que será ineficiente y costoso, además de sujeto a un alto riesgo de fracaso. Si existe una tecnología ya probada a escala productiva, parecería absurdo tratar de generar una alternativa local, que puede requerir varios años para pasar de las pruebas de laboratorio a los procesos de producción industrial.

En la Universidad del Valle nunca encontré un interés más que pasajero en el sector privado por la posible contribución científica y tecnológica de la universidad. Incluso cuando la universidad había desarrollado procesos tecnológicos que parecían de fácil conversión y utilización industrial, nadie -excepto instituciones oficiales, sobre todo vinculadas a la administración de salud- estaba dispuesto a correr los riesgos y costos de la construcción de prototipos para hacer ensayos piloto de producción o a cargar con los costos de ensayar una tecnología probada en condiciones muy limitadas. Sé que esto se ha modificado en alguna medida, en parte como resultado de diversos esfuerzos de Colciencias para promover un vínculo más estrecho entre la universidad y la industria, y en parte por la necesidad

creciente, por parte de una industria más diversificada, de asesoría tecnológica. La Andi, como es sabido, tiene unos cuantos convenios con laboratorios universitarios para la prueba o desarrollo de algunas tecnologías, y esto es por lo menos una señal de que algo puede hacerse en esta dirección.

Viendo el problema desde el lado de la oferta, lo primero que puede señalarse es que la organización universitaria colombiana apenas comienza a realizar eficiente y permanentemente cierto tipo de investigación básica, y está muy poco preparada para las clases de investigación que pueden interesar a los sectores productivos. Los laboratorios raras veces pueden responder a los requisitos muy especializados que pueden surgir de problemas específicos industriales. Los profesores no pueden dedicarse con suficiente aplicación y constancia, ni conformar equipos con varios especialistas para emprender proyectos que enfrenten problemas productivos a un ritmo adecuado. Los hábitos de trabajo están todavía muy lejos de las exigencias de tiempo que rigen los procesos productivos, sujetos a restricciones de costos impuestas por la competencia. El ritmo de la universidad no es el ritmo de la producción, y para una empresa embarcarse en el apoyo a una investigación que puede tomar varios años, o incluso décadas, es en primera instancia poco racional. Y esto, en el caso en el que las diversas interferencias que surgen en los procesos de investigación universitaria -los compromisos docentes, los viajes al exterior, las invitaciones a otras universidades, el cambio en el personal de los proyectos, etc.- permitan un cumplimiento relativo de los cronogramas.

Por otra parte, los costos de la investigación universitaria pueden resultar demasiado altos cuando se les compara con las inversiones concretas requeridas para comprar procesos puntuales desarrollados en otras partes. En la investigación universitaria hay costos que corresponden a procesos de aprendizaje de los investigadores, a los gastos incurridos por utilizar el proceso de investigación para formar nuevos científicos, que pueden no estar incluidos en los costos de paquetes relativamente definidos y ya en parte amortizados externamente que están al alcance de los empresarios. Muchos procesos de investigación universitaria son esencialmente excusas o rodeos para lograr una formación algo más especializada para un grupo de investigadores y para construir un laboratorio que se requiere por razones más generales que la tecnología concreta que se propone diseñar. La muy alta rotación en la mayoría de los grupos de investigación, por las exigencias docentes y porque los investigadores con prestigio académico obtienen oportunidades de viajes

invitaciones a enseñar a otros sitios, becas en el exterior, nombramiento como decanos o vicerrectores, etc., aumentan también los costos, pues hacen difícil -a menos que condiciones excepcionales permitan vincular todas estas cosas a una línea muy clara de trabajo- la continuidad en una línea de investigación.

Los resultados de la investigación universitaria, además, tienen elementos propios de incertidumbre, que refuerzan los propios a toda actividad de este género. Dada la ausencia de áreas con grupos diversos de investigación que permitan reunir los diferentes tipos de experiencia; conocimientos requeridos, y las dificultades administrativas y reglamentarias para vincular personal externo de alta calificación, muchas veces es preciso conformar equipos más o menos ad-hoc, en los que no todos los investigadores tienen la formación precisa. Además, no hay suficiente experiencia acumulada para disminuir incertidumbres y riesgos. La tecnologías adquiridas en el exterior usualmente han sido probadas en el nivel industrial y no sólo en los laboratorios. Muy pocos investigadores tienen conciencia de las dificultades del paso del laboratorio a proceso piloto de producción o al nivel industrial. Y los administradores universitarios raras veces cuentan con la información adecuada para evaluar el verdadero aporte de muchas de las propuestas que se presentan, dada la limitación de los recursos bibliográficos, la solidaridad de los cuerpos docentes que respaldan los proyectos con base en argumentos de orden general o en consideraciones gremiales o institucionales y la escasa divulgación de cierto tipo de avances tecnológicos.

Existe entre los investigadores (y hasta cierto punto también en las entidades financiadoras) una conciencia muy limitada de los problemas económicos ligados a la investigación aplicada. Los presupuestos son irreales, usualmente muy subestimados y llenos de subsidios ocultos. Sin embargo, aún sobre estas bases, se hacen esfuerzos por desarrollar procedimientos o tecnologías cuyo costo de adquisición sería mucho menor. He conocido más de un puñado de proyectos en los que se propone producir localmente un instrumento o desarrollar un proceso a pesar de su mayor costo que el proceso o instrumento importado, con el argumento de que las instituciones compradoras en el país tienen dificultades para importar, o que la universidad o la entidad no está dispuesta a comprar el producto por su precio total, pero sí a dar los insumos para producirlo (sobre todo por no incluir entre el costo final los costos salariales de los investigadores o el del uso de los equipos e instalaciones). Con frecuencia se invierten grandes esfuerzos en el diseño de equipos que difícilmente

dejarán el nivel de prototipos de rápida obsolescencia, con lo que unos costos elevados de investigación tienen que ser asumidos por el torno, el cromatógrafo o la minicentral única. Pero esto es anecdótico: el hecho es que pocos investigadores que plantean un proceso productivo tienen siquiera una vaga idea de la demanda potencial del producto en términos económicos, de los volúmenes de producción en los que se justificaría la producción, etc. (Lo anterior no puede interpretarse en el sentido de que sólo deban financiarse o desarrollarse proyectos justificables económicamente, sino que si la justificación de un proyecto está en su contribución a la producción, en la necesidad de reemplazar un producto importado por sus elevados costos, en la posibilidad de ofrecer un determinado instrumental en términos más favorables a los usuarios, etc., esta justificación debe estar calculada razonablemente).

La universidad tiene una experiencia administrativa muy insuficiente para el manejo de proyectos que puedan conducir a resultados aplicables, y en especial para el manejo de estos resultados. ¿Cómo distribuir los beneficios entre empresas que contratan, universidad e investigadores? ¿Cómo manejar el problema de las patentes? ¿Considera aceptable la universidad impedir el uso libre de descubrimientos realizados en parte con recursos públicos? Podría referirme a decenas de incidentes en estos puntos, que pusieron en conflicto a estudiantes de tesis con sus directores, a investigadores con la universidad o a la universidad con empresas privadas. En la Universidad del Valle elaboramos un detallado reglamento sobre patentes, que determinaba que por el simple hecho de obtener una patente el profesor tenía derecho a una bonificación, y que permitía la distribución, en porcentajes variables, de los beneficios de cualquier eventual utilización comercial: después de ser aprobado por todas las instancias internas, naufragó en las preocupaciones presupuestales del Consejo Superior Universitario, que se imaginaba inundado por una avalancha de patentes, cuando nadie podía razonablemente esperar más de una o dos al año. El proceso tecnológico que pretendíamos patentar en primera instancia y que estaba plenamente desarrollado, fue nuevamente inventado -lo vi recientemente en uno de esos programas de divulgación apoyados por el ICFES- en otra universidad colombiana. Todavía me pregunto ¿cuántas patentes han sido otorgadas a universidades colombianas? Sería posible continuar desmenuzando los obstáculos y limitaciones de este estilo, para concluir apresuradamente que en términos globales es más conveniente adquirir la tecnología en el exterior y limitarnos a preparar a nuestros científicos para seleccionarla, negociar la

adquirirla en las mejores condiciones posibles.

A pesar de lo dicho, son muchas las razones que hacen inaceptable una conclusión similar. En primer lugar, existen algunas líneas y grupos de trabajo en los que las limitaciones anteriores comienzan a pesar menos. En ello influye por supuesto el tipo de investigación. Hay áreas de investigación aplicada cuya importancia para el país es evidente, y en las que no existen alternativas fácilmente aprovechables. En otras, los intereses de soberanía nacional, de dominio de procesos productivos o de tecnologías esenciales para el manejo de recursos naturales hacen prioritaria una investigación aplicada. En otras, los beneficios son fácilmente apropiables o “capturables” por la economía nacional. Estos parecerían ser los casos de investigación agrícola, de ciertas áreas de investigación en biotecnología, control de plagas, química del carbón, conservación de productos agrícolas, la clasificación e inventario de especies prometedoras agrícolas o animales, los estudios sobre las condiciones de manejo, cría, etc., de especies animales o vegetales, el análisis químico de productos naturales de posible utilización química o farmacéutica, el desarrollo de drogas contra enfermedades de alta prioridad tropical y baja prioridad en los países avanzados, etc. Estas son áreas en las que la dotación de recursos del país hace conveniente casi con certeza absoluta un amplio impulso a la investigación aplicada, apoyada desde las instituciones, independientemente de consideraciones de demanda efectiva y de resultados previsibles a corto plazo. Estas son áreas en las que en el mediano plazo la existencia de una capacitación tecnológica general en el país, la existencia de un número elevado de científicos, la generación de redes complejas de interacción científica, pueden ser esenciales para producir eventualmente la consistencia y densidad necesarias, la existencia de un umbral mínimo que haga previsible una generación continua de conocimientos o tecnologías de impacto productivo.

La experiencia, por lo demás, muestra que es en estos terrenos donde el país puede encontrar aplicaciones científicas o tecnológicas propias en un plazo que permita su utilización productiva dentro de las restricciones de una economía de competencia. La investigación agrícola es una buena prueba y es uno de los pocos campos en los que centros de investigación eficientes han producido resultados aplicables, y donde los errores políticos que han debilitado los recursos o las estructuras investigativas han tenido un impacto casi inmediato en la productividad sectorial: café, caña y todas las líneas del CIAT surgen a la mente, o en el sentido

negativo, ciertos momentos en la historia del ICA, pero podrían mencionarse otros ejemplos.

Ahora bien, si seguimos creyendo que al lado de la investigación básica hay que continuar estimulando la investigación aplicada (por lo demás, son muchos los campos en los que esta división más o menos convencional es de difícil aplicación), ¿en qué medida es la universidad el sitio adecuado para hacerlo? En mi opinión las condiciones concretas del país hacen conveniente que la universidad desempeñe cierto papel en este proceso, pero sin que sea necesariamente el lugar en el que se realice la mayoría de la investigación vinculada a los procesos productivos. En el mundo avanzado son muy variadas las situaciones en este campo, desde la universidad norteamericana, con su elevada presencia en el desarrollo tecnológico, hasta el caso japonés, donde la universidad es bastante marginal y casi toda la investigación tecnológica se hace en las empresas o en centros creados por las empresas mismas.

Mi impresión general es que el modelo que hay que buscar para Colombia debe tener varios niveles, con sistemas diferentes de financiación y esquema organizativo, con dosis distintas de libertad y planeación y con cierto grado de especialización en cuanto al tipo de investigación.

En la universidad es preferible concentrar los esfuerzos y los recursos existentes en la investigación básica o en aquellas áreas en las que es casi imposible separar investigación básica y aplicada, como la biotecnología, ciertas ramas de la física o casi todas las ciencias sociales. La financiación de esta actividad tiene que ser esencialmente de origen presupuestal o entregada directamente a la universidad o manejada por entidades del tipo Colciencias. Me parece esencial corregir los sesgos en la asignación presupuestal actual por parte del gobierno, que hacen casi imposible que las instituciones universitarias incrementen sus presupuestos de inversión, de manera que se desperdician recursos relativamente costosos por la ausencia de equipos e instrumentos complementarios. En las universidades tenemos ya miles de profesores que cuestan 4 ó 5 millones al año, pero cuya productividad es extraordinariamente baja porque les faltan unos centenares de miles de pesos para sostener una actividad continua, mantenerse al día en la literatura de su campo, etc. ¿Habrà alguna universidad que por cada peso que paga a su docente le dé siquiera un centavo en revistas, compradas para la biblioteca de la universidad? Me parece poco probable. ¿Cuánto gastan anualmente los fondos centrales de asignación de recursos a proyectos de investigación? Si llegan a millón de dólares en todo el sistema universitario colombiano -y no conozco cifras

recientes al respecto- me parecería sorprendente.

Además, en la universidad resultan situadas más lógicamente las actividades de investigación social que responden a las necesidades de organismos del Estado o a los esfuerzos por introducir en nuestro modelo de desarrollo social y económico elementos más participativos y de origen comunitario.

Esta investigación universitaria debe estar orientada fundamentalmente por la curva de preferencias que generen los departamentos, sin demasiada definición de prioridades, pero con obvios controles de calidad en los resultados, como las publicaciones y las presentaciones en congresos científicos. De este modo continuaría la universidad enfrentando sola todo la función de crear una cultura científica en un sentido más general y la de preparar científicos e investigadores que puedan ser utilizados por otros sectores del sistema de producción científica y tecnológica, profesionales que hayan adquirido mentalidad más investigativa y con una mayor claridad de las relaciones entre la vida social y económica, la tecnología y la ciencia.

Debería promoverse, en un segundo nivel, una red de institutos investigación especializados, como los que existen en algunas ramas del sector agrícola (ICA, Cenicafé, Cenicaña), para otras áreas prioritarias en el desarrollo científico y productivo del país, o por razones de estrategia económica o por la existencia de ventajas comparativas: ciertos recursos naturales (frutas y hortalizas, plantas medicinales, aromáticas o endulzantes, etc.), áreas de biotecnología, electrónica, petróleo y carbón y tecnologías alternativas. Este tipo de centros debe estar financiado por aportes presupuestales y por la contribución de las empresas estatales ligadas a cada sector, y en mi opinión deben mantener un lazo orgánico estrecho con el mundo universitario, de manera que sea posible un flujo permanente de investigadores y de información entre los dos niveles. La investigación en estas instituciones tiene que estar basada en prioridades cuidadosamente definidas, con programas de largo plazo. Estos institutos permitirían evitar hasta cierto punto los riesgos de duplicación que generan los esfuerzos de las universidades de dotar a sus docentes de laboratorios en todas las áreas, así sea en términos muy precarios. Pero para que esta concentración no tenga impacto negativo sobre desarrollo de la actividad universitaria es preciso, lo repito, que estos centros mantengan un vínculo un vínculo muy estrecho con las universidades -no sólo con una de ellas-, y que ojalá estén localizados en diferentes sitios del país (pese a algunos costos adicionales que esto produce) y no sólo en Bogotá.

El último nivel, que sería el de la respuesta a las necesidades concretas de los sectores productivos, me parece que debe en gran parte operar dentro de una clara lógica de mercado, con algunos incentivos que deberían buscarse ante todo por el lado tributario y crediticio y por algunas políticas de contratación. La universidad, y centros privados del más diverso estilo, pueden ofrecer consultoría y hacer investigación sobre procesos productivos concretos, en la medida en que exista una demanda dispuesta a pagarla. Y para que esta demanda, que hoy es muy débil, se refuerce, podría pensarse en mecanismos que estimulen los contratos entre el sector privado y las universidades, en créditos tributarios, en impuestos -con posibilidades de exención o tasas variables según el tipo de tecnología- al uso de marcas y patentes extranjeros para reforzar fondos de investigación tecnológica local. No conozco los resultados de los esfuerzos de Colciencias para colocar recursos de crédito para investigación, pero obviamente es preciso diseñar mecanismos que permitan reducir los riesgos del inversionista y diferir los costos a un plazo razonable.

Y para que esta demanda tenga una percepción más adecuada y menos pesimista de la oferta universitaria, ciertas medidas que mejoren los flujos de información pueden ser útiles: algunas bases de datos que inventarían los recursos investigativos de las universidades, tanto en términos de investigadores con sus especialidades concretas como en términos de los laboratorios y los procedimientos que pueden realizar. De una creciente interacción, en buena parte regida por condiciones de mercado, pueden surgir eventualmente centros de investigación especializados ligados a sectores industriales, que combinen recursos empresariales y universitarios.

Si una política de ciencia y tecnología aplicada con coherencia y voluntad permite el verdadero despegue de la investigación en el país, esto no quiere decir que vayamos a generar tecnologías propias para un rango muy amplio de procesos productivos: la ciencia y la tecnología son hoy universales, y un aspecto esencial del desarrollo seguirá siendo el de la adquisición de tecnologías extranjeras. Es más: puede preverse que, con excepción de sectores muy ligados a la explotación de recursos naturales, la participación de las tecnologías propias en actividades industriales, por ejemplo, será, en el futuro previsible, marginal.

Pero esto no reduce la importancia y la urgencia de continuar en el esfuerzo por desarrollar la capacidad investigativa del país, sea por su contribución a la cultura científica general del país, o por su apoyo indispensable a los procesos de adquisición y adaptación de tecnologías. Por otra parte, sí

debería servir para que se utilicen criterios distintos para evaluar la actividad investigativa, y para definir mejor las exigencias a la universidad, sin someterla a presiones y a prisas que no corresponden a su realidad y que llevan a decisiones y políticas que en nombre de la eficacia y la productividad descuidan dar el apoyo requerido a la paciente y constante tarea de quienes están creando y sosteniendo continuamente el ethos investigativo de la universidad colombiana.

ICFES, Segundo seminario sobre la calidad, la eficiencia y la equidad de la educación superior. La incidencia de la planeación, del financiamiento y la administración de recursos, Bogotá, 5-8 de marzo de 1990. *Memorias*, Vol. 3: *La formación de investigadores y la realización de proyectos de investigación y servicios en la Universidad*, pp. 291-303.