

Diálogo nacional sobre educación superior

Mesa de Ciencia, Tecnología e Innovación de ASCUN, MEN, CESU

Propuesta para la discusión elaborada por: Jaime Restrepo Cuartas

(Es un borrador con los principales puntos estratégicos, no pretende ser un documento final)

Índice

Introducción.

1. Estructura con enfoque sistémico
2. Financiación del sistema
3. Formación de capital humano
4. Regionalización de la CT e I
5. Relación Universidad Empresa Estado
6. Apropiación Social del Conocimiento
7. Propuestas

Introducción

El desarrollo científico y tecnológico del país puede considerarse muy pobre y limitado, comparado con la mayoría de los países avanzados del mundo e incluso si la comparación la hacemos con los países latinoamericanos de vanguardia como Brasil o México. Eso se refleja en que nuestra participación con base en las Actividades de ciencia, tecnología e innovación, ACTI, apenas si llega al 0,39% del Producto Interno Bruto, PIB, y las actividades de investigación y desarrollo, I+D, que son las que reflejan el estado real de la investigación, no superan desde hace varios años el 0,19% del PIB. También se reflejaría claramente nuestra limitación, si la medición la hacemos con base en indicadores como las publicaciones científicas en las principales revistas arbitradas que son ampliamente reconocidas por la comunidad científica o cuando miramos el total de investigadores por 100.000 habitantes, el número de PhD que trabajan en el país y los productos finales que son resultados de investigación, como las patentes solicitadas o reconocidas en Colombia (Ver cifras del Observatorio de Ciencia y Tecnología, 2012).

Estos indicadores se agravan al mostrar que los recursos son dispersos, no tenemos implantado un modelo sistémico, hay una enorme desigualdad entre las regiones y no hay conciencia entre los científicos de la necesidad de un apoyo solidario. También, al mirar el deterioro en que se encuentra la calidad de la educación básica en Colombia, medida por los resultados de las pruebas

internacionales o al encontrar que la formación de doctores no se refleja en las áreas estratégicas del país y predomina en las ciencias sociales, dejando descubiertas áreas esenciales en las cuales el país tiene fortalezas potenciales como los sectores: agropecuarios, ambientales, minero energéticos, de Ingenierías, de biotecnología e incluso de ciencias básicas. Además, nuestra infraestructura sigue siendo débil, no se ha consolidado un trabajo en red que permita concentrar esfuerzos para que disminuya la ineficiencia, hay una falta de coordinación y articulación entre los actores del sistema y entre este sistema con el modelo educativo y productivo del país y como un elemento esencial, existe un claro desconocimiento por parte de los organismos de dirección del Gobierno de Colombia sobre el papel que puede jugar el conocimiento científico en el desarrollo productivo de la nación y en la solución de los desequilibrios sociales existentes.

1. Estructura del Sistema Nacional de CT e I (enfoque sistémico).

La Ley 1286 del 2009, que modifica la Ley 29 de 1990, es una ley integral que busca convertir el desarrollo en ciencia, tecnología e innovación en un modelo que facilite, con la investigación en sus distintas etapas, generar valor agregado, mejorar la capacidad productiva del país y fomentar la competitividad y el desarrollo social de los colombianos. La Ley integra los tres conceptos: el de desarrollar la ciencia en sus aspectos básicos, tanto sociales como productivos, para dar sustento y abrir posibilidades de crecimiento en todos los sectores, fomentar la productividad nacional sobre la base de agregar valor y activar la transferencia tecnológica existente y la que podamos adaptar a las condiciones de un país que es diverso e inequitativo, y por supuesto, hacer investigación en innovación, para que el conocimiento pueda ser aplicado en mayor escala, sobre regiones integradas por sus similitudes productivas y con productos que marquen diferencia y agreguen valor, facilitando la competitividad. Si la innovación resulta de una investigación más depurada y sobre aspectos cruciales, la innovación será más competitiva y perdurable y se garantizará más impacto en los mercados y más desarrollo social.

La Ley 1286 de 2009, a diferencia de la Ley 29 de 1990, incorpora la innovación como parte del proceso final de la investigación, con el objetivo de que los resultados de la investigación, tanto en el sector social como en el productivo, se utilicen para la solución de los problemas fundamentales que agobian el país. La Ley no separa artificiosamente la investigación en básica y aplicada, ni discrimina que la una pueda desarrollarse sin la otra. Considera que ambos procesos son aspectos complementarios que confluyen en la búsqueda de soluciones particulares. El uno alimenta el otro y viceversa. La separación artificial de estos conceptos ha generado la falsa creencia de que se puede hacer innovación, incluso en tiempos de la "locomotora de la innovación", sin un sustento científico, únicamente con la llamada "creatividad" o las "ideas brillantes", y que la innovación no requiere de investigación final, que tiene el objetivo específico de crear modelos sociales o desarrollar prototipos

productivos, que puedan ser escalados y aplicados para lograr mayor valor, tanto en el campo social como en el productivo.

El modelo que se establece en el marco de la Ley, es de tipo sistémico, o sea creando redes de conocimiento, que buscan articular los actores del sistema de las universidades, el sector social y el sector productivo, en áreas específicas para el desarrollo, o en cadenas productivas y desarrollos de los llamados "cluster", para que a partir del trabajo en equipo, interinstitucional e interdisciplinario, se puedan aunar esfuerzos, y lograr mayor eficiencia, efectividad y eficacia. Por ello, se viene fomentando el trabajo en red con el objeto de crear cadenas productivas o modelos nuevos de aplicación social, que permitan una mayor capacidad competitiva en los diferentes renglones de la economía o en la prestación de servicios. Es así como las redes científicas deben combinar sectores de una cadena, que buscan el logro de un desarrollo específico, por ejemplo en salud o en el campo agropecuario o en el desarrollo de la logística y el transporte, o en el campo social al establecer nuevos modelos de organización que contribuyan al mejoramiento de las condiciones de vida de grupos de poblaciones tradicionalmente marginados y en estado de pobreza.

La combinación de redes interdisciplinarias debe conllevar la interacción de universidades o centros de investigación y grupos empresariales de diferentes grados de desarrollo, para propiciar el aprendizaje de los grupos de mayor desarrollo con los de menor desarrollo relativo. Las redes no deben ser sólo entre pares del mismo nivel (las redes de los poderosos), porque el aprendizaje entre ellos es mínimo, sino que deben hacerse acompañar de grupos menos avanzados o de regiones más pobres y universidades más débiles, para buscar la educación, la emulación y el aprendizaje. También facilitan la posibilidad de aunar esfuerzos económicos en capital humano y en equipos que hoy en día están dispersos y tienen baja utilización. En el marco de este concepto, Colciencias que había estimulado la creación de cerca de 10 grupos de excelencia de carácter Inter-institucional, creó por convocatoria pública en el 2011, un total de 19 redes: 10 en salud y 9 en otras áreas del conocimiento. Esa experiencia debería ser la regla.

La Ley establece el concepto de regionalización, para activar los procesos de descentralización como lo ordena la Constitución Nacional, que permitan mejorar las capacidades regionales sobre la base de las fortalezas potenciales y con la solidaridad de las regiones de mayor desarrollo. Este país ha crecido de manera desigual y las condiciones de vida son también desiguales. Hay concentración de riqueza en unos pocos y concentración de capacidades de muy pocas universidades y muy limitadas regiones, concentradas en las principales capitales de la Nación. Y estas regiones o universidades con mayor desarrollo, capturan los mayores recursos del sistema, lo que establece un círculo de concentración de riqueza y capacidades cada vez mayor en unos pocos. El Estado debe facilitar el desarrollo de las regiones y de las universidades con menor capacidad y para ello debe propiciar la infraestructura

y la formación del capital humano, con pertinencia social y de acuerdo con las potencialidades productivas diferenciales que una región puede tener. Sobre este tema hay divergencias y los principales científicos abogan por mantener las condiciones existentes, las que no perderían, si conservan la inteligencia universal y tienen una pizca de solidaridad.

La estructura del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación debe ser única. No se justifica crear modelos que compiten entre sí, como por ejemplo, tener un sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación y crear de manera paralela un sistema nacional de innovación, pretendiendo que es algo distinto, además de tener un sistema nacional de competitividad, que no resultan armónicos en el marco de la Ley 1286 del 2009, que muchos funcionarios es conocen o no aplican. Los ministerios y otras instituciones del Estado, deben seguir los delineamientos generales y la política trazada por del Departamento Administrativo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias, y someterse a convocatorias unificadas en los diferentes campos. Para ello existen el Consejo Nacional de CT e I y los consejos de los diferentes programas en donde tiene participación los distintos Ministerios y otras instituciones del Estado. Cada Ministerio debe mostrar el interés de su cartera en aspectos específicos el desarrollo científico y por ello se justifica el establecimiento de convocatorias conjuntas y esfuerzos económicos comunes, en donde el Ministerio señale las áreas de interés y las especificidades que requiere el país de acuerdo con los Planes de Desarrollo y Colciencias debe poner sus políticas, su experiencia en las convocatorias y la capacidad científica de evaluación de los proyectos por pares académicos externos que garanticen la transparencia e idoneidad en los procesos de selección de los proyectos.

En el caso específico de la innovación el papel de Colciencias sigue siendo importante, y el país no se puede dar el lujo de desconocerlo, como hoy se hace, a sabiendas de que tiene más de 15 años trabajando en el tema con su unidad de innovación y transferencia tecnológica. Tiene que concentrarse en fomentar la investigación en innovación, que es una fase final, para generar modelos y prototipos que puedan ser probados y luego escalados, con el fin de mostrar sus beneficios, y desarrollar a través de convocatorias de investigaciones aplicadas, los sistemas de mejoramiento y transferencia tecnológica, y el papel de los Ministerios como el de Comercio, Industria y Turismo con sus filiales Bancoldex e INNPULSA, deben emplear sus recursos para fomentar, con fondos de capital semilla y capital de riesgo, el escalamiento de los prototipos y la creación de empresas de base tecnológica, que faciliten las capacidades para competir en los mercados globales.

2. Financiación del sistema

El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación se nutre de varias fuentes, dispersas e insuficientes: un presupuesto asignado en el Presupuesto

General de la Nación a COLCIENCIAS, unos recursos que provienen de Ley 344 de 1996, sobre los ingresos parafiscales del SENA que transfieren una cuarta parte de un 20% de los ingresos, por medio de un contrato SENA-COLCIENCIAS; un Presupuesto de Ley 643 de 2001 que proviene de la venta de licores y loterías, reglamentado por el decreto 2878 del mismo año, con el que se crea el Fondo de Investigación en Salud, FIS; recursos de co-financiación de los Ministerios para convocatorias específicas; empréstitos de la Banca Internacional. Estos se incluyen en el presupuesto de Colciencias, sin que se aumente el techo presupuestal para la entidad, que sigue siendo bajo para las necesidades del país. Y desde el año 2012, en un presupuesto paralelo al presupuesto general de la nación y con recursos que son de las entidades territoriales, existen los recursos del Sistema General de Regalías, modificado por la Reforma Constitucional 05 del 2011 y reglamentado por la Ley 1530 de 2012.

Los recursos del Sistema para el año 2012, según cifras del Observatorio Nacional de CT e I, apenas si llegan al 0,19 % del Producto Interno Bruto, PIB, rezagado en el concierto Internacional y Latinoamericano. Recordemos que en Suecia e Israel representan un 5% del PIB, en EEUU y Japón un 3%, el promedio en Europa es del 2,5% y en países Latinoamericanos como el Brasil es del 1,2%. Nuestra meta, desde el informe de la llamada " Comisión de Sabios" o misión de ciencia, educación y desarrollo, durante el Gobierno del Dr. César Gaviria Trujillo, presentado en un documento denominado "Colombia al filo de la oportunidad", estimaba que debería ser del 2% en el año 2000, si queríamos cumplir las metas del desarrollo en ciencia y tecnología y tener el capital humano necesario para hacer de Colombia un país competitivo y próspero. Como puede observarse ni las propuestas de la comisión se tuvieron en cuenta, ni al Gobierno pareció importarle el tema de la ciencia y la tecnología.

El Presupuesto General del Departamento Administrativo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias, ejecutado para el 2012 fue de 420.000 millones de pesos y se estimó en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 que debería ser en el 2013 de 550.000 millones de pesos y en el 2014 de 750.000 millones de pesos, si se querían cumplir las metas concertadas entre Colciencias y el Departamento Nacional de Planeación para el año 2014. Sin embargo, aunque el crecimiento en el 2012 fue ligeramente favorable, para el el 2013 se aprobaron 370.000 millones lo que representó una disminución, con el agravante de que el 63% de él se utiliza en el presupuesto asignado para la formación doctoral (que incluye las vigencias futuras). Todo eso obliga a que los recursos asignados a investigación básica, investigación en ciencias sociales, fortalecimiento de grupos y centros de investigación, proceso de regionalización de la CT e I, formación de niños en la ciencia por medio del programa ONDAS o a la política de jóvenes investigadores, haya quedado reducido de manera significativa y que no se puedan cumplir las metas establecidas en el Plan de Desarrollo. En el total de este presupuesto están incorporados los recursos de

la nación, los que provienen del SENA, los que vienen del FIS, y los empréstitos contratados con la Banca Mundial, luego en realidad lo que entrega el Gobierno Nacional de su propio presupuesto para la entidad no sube a 250.000 millones de pesos al año.

Por medio del artículo 16 de la Ley 344 de 1996, el 20% de los ingresos parafiscales del SENA deben dedicarse a innovación y transferencia tecnológica y de estos, una cuarta parte debían ir a Colciencias por medio de un convenio de cooperación que se firmaba anualmente entre las dos instituciones. Ello representó en el año 2011 una cifra de 80.000 millones de pesos que se ejecutaron plenamente, y en el 2012 se redujo a 60.000 millones, pues parte de esos recursos comenzaron a entregarse a INNPULSA, una entidad creada por el Gobierno Nacional que depende del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, con el criterio político, que ha venido imponiéndose, acerca de que la innovación es un tema del Ministerio de Comercio Industria y Turismo, lo que excluye a Colciencias, y por tanto la investigación final en los temas de innovación, algo que consideramos esencial para no improvisar o implantar modelos que no se sabe si van a funcionar. Pero, al eliminar en la última Reforma Tributaria los parafiscales que eran entregados al SENA por el sector privado, desaparecieron también esos dineros, que eran utilizados por convocatorias conjuntas en investigación para la innovación y en transferencia tecnológica, con la participación, como co-financiadores, del sector empresarial.

Un porcentaje de los dineros de Ley 643 de 2001 del impuesto a la venta de licores y loterías, que establecen la creación de un Fondo de Investigación en Salud, FÍS, reglamentado por el decreto 2878 del 2001 y son administrados por Planeación Nacional, se incorporan anualmente al Presupuesto de Colciencias de una manera restringida, entregando alrededor de 25.000 millones de pesos al año y dejando la gran mayoría de fondos invertidos en papeles. Con estos recursos el Ministerio de Salud y Colciencias hacen convocatorias conjuntas de investigación en salud, que es uno de los sectores más dinámicos. El Ministerio de Hacienda no acepta, que existiendo mucho más recursos en el Fondo, se incremente el aporte anual, alegando que eso sobrepasa el techo presupuestal que para Colciencias siempre es reducido y que no hay voluntad de elevarlo.

Los empréstitos internacionales a través del Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, fluyen en el país desde hace muchos años y Colciencias los empleó inicialmente en la formación de capital humano, básicamente la formación de PhD en el país y e el extranjero. Estos dineros se incorporan bajo e mismo techo presupuestal de Colciencias y en los últimos años, se han apoyado con ellos diversos renglones que tienen que ver con mejoramiento de las capacidades de Colciencias, los sistemas de regionalización, la formación de investigadores, el apoyo a la relación Universidad Empresa y otras áreas.

La Reforma Constitucional al Sistema General de Regalías, propuesta por el Presidente Juan Manuel Santos fue una esperanza para los investigadores y las Universidades, máxime cuando él en su discurso de posesión manifestó: "el 10% del Sistema General de Regalías, serán para ciencia y tecnología". La Reforma Constitucional 05 del 2011 mantuvo el criterio, agregando que sería para "ciencia, tecnología e innovación", como lo establece la Ley 1286 de 2009, pero luego, en las decisiones del Departamento Nacional de Planeación, con el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, se modificaron sutilmente, pero de manera contundente, las apreciaciones iniciales del señor Presidente, hablando no de la "Locomotora de la ciencia y la tecnología", sino de la "Locomotora de la innovación". Aparentemente esto es una variación simple que podía pasar inadvertida, pero tiene la connotación de que las regalías ya no van a contemplar la ciencia como un componente esencial, sino los modelos de aplicabilidad de la ciencia, y por eso la Ley 1530 del 2012 y los decretos reglamentarios o los acuerdos hasta hoy suscritos, hablan de investigación para resolver en las regiones los problemas fundamentales que cada una de ellas tiene.

De todos modos, los recursos de regalías pueden permitir que, con el uso de las ciencias aplicadas, la transferencia tecnológica y la innovación, se incorporen al sistema, con el tiempo y en la medida en que estos recursos fluyan de manera adecuada, una participación de alrededor de un 0,30% del PIB para CT e I, llevando a lo sumo los recursos totales del sistema al 0,5%, pero dejando descubiertos temas claves para la consolidación de un sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación como la investigación básica o el fortalecimiento de la infraestructura del sistema. Los riesgos detectados en el manejo del nuevo sistema general de regalías tiene que ver con varios factores que deberían revisarse: 1- La posible politización en el manejo de los recursos por la injerencia excesiva que se le pueda dar a los gobiernos departamentales en la selección de los proyectos y la definición sobre la asignación de ellos. 2- Que con la excusa de ser proyectos de CT e I se autoricen proyectos solamente de infraestructura porque ella se requiere para investigar. 3- Que el Gobierno nacional descargue en los dineros de regalías, que son propiedad de las entidades territoriales, sus obligaciones presupuestales en ciencia y tecnología. 4- La no utilización del Fondo Francisco José de Caldas, de Colciencias, definido en la Ley 1286, que fue creado específicamente para poder manejar recursos de largo plazo sin necesidad de crear vigencias futuras, ni tener que amarrar los presupuestos a vigencias tan cortas para investigación como los presupuestos anuales. 5- Que los recursos no fluyan de manera normal, sino que se vean restringidos al manejo burocrático del Ministerio de Hacienda. 6. Que no se mejore la capacidad de las regiones de menor desarrollo ni se propicie la solidaridad de regiones de mayor desarrollo. 7- Que no se entienda de manera adecuada que los recursos de CT e I no se manejan por Ley 80, sino por la Ley 29 de 1990 y sus decretos reglamentarios acogidos por la Ley 1286 de 2009.

Otro tema que se relaciona con la financiación y que no está incorporado en el Presupuesto, tiene que ver con el apoyo del sector privado a la investigación y los estímulos que el Estado otorga para que este proceso sea una realidad. Existen los descuentos y exenciones tributarias al apoyo de proyectos de investigación que sean reconocidos como tales por Colciencias. En el año 2011, de un tope de 1 billón de pesos, se concedieron 241.000 millones de pesos y en el 2012, unos 350.000 millones. En el procedimiento participan en la actualidad fundamentalmente grandes empresas como Ecopetrol y las multinacionales petroleras, y EEP de Medellín, pero no existe una adecuada divulgación y los procedimientos son dispendiosos por la participación de un organismo como la DIAN, que ha sido delegada por el Ministerio de Hacienda en el Comité existente para tal fin, lo que obviamente restringe que las decisiones sean tomadas con un criterio más científico que económico.

3. Formación de capital humano en CT e I

La formación del capital humano que requiere el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, debe atenderse desde los primeros años de vida y para ello se vienen desarrollando desde el Departamento Nacional de CT e I, Colciencias varios programas: 1- ONDAS, con el Ministerio de Educación Nacional, que atiende la formación en capacidades de investigación a los niños de las escuelas y colegios con el desarrollo de indagaciones científicas en los primeros niveles y un acercamiento a los conocimientos en todo tipo de ciencias. Este programa que ya ha tenido en sus programas más de 3 millones de niños, debe oficializarse en todas las instituciones educativas del país. 2- Semilleros de investigación, estimulados por convocatorias de Colciencias en los programas profesionales. También debe desarrollarse en todo el país para poder ir canalizando actitudes y aptitudes hacia la investigación. 3- Jóvenes investigadores, financiados por Colciencias por medio de convocatorias, para apoyar con recién egresados interesados en investigar, a los diferentes grupos y centros de investigación que existen en el país. La meta que se fijó en 10.000 para el 2014 con el Gobierno Nacional, pero no ha podido pasar de 1.000 por la falta de recursos. No debería existir ningún grupo de investigación que no tenga jóvenes investigadores. 4- Apoyo a los programas de maestrías y a la formación de doctores, así como a los doctorados nacionales, programa atendido por Colciencias a través de convocatorias para formación en el país y en el extranjero, con el apoyo del Gobierno Nacional con recursos que se incorporan al presupuesto de Colciencias y que manejan vigencias futuras para cada nueva cohorte. En la formación de maestrías y doctorados colaboran entidades privadas como COLFUTURO, que recibe un apoyo del 50% del Gobierno Nacional desde Colciencias y que es el subsidio que reconoce COLFUTURO, pues el resto es un crédito a largo plazo y bajos intereses que se convierte en el apoyo otorgado por el sector empresarial. Las Universidades y algunas otras entidades internacionales como la Fulbright o gobiernos de otros países,

también contribuyen en alguna medida con la formación de capital humano por medio de becas.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, convertido en la Ley 1450 de 2011, se definió entre Colciencias, el Departamento Nacional de Planeación y el Presidente de la República una meta de formación de 1.000 doctores al año. La meta estaba en el 2010 en 500 doctores, financiados 50% en universidades colombianas y 50% en universidades extranjeras. En el 2011 se subió discretamente a 535, pero en el 2012 se elevó a 864 con el apoyo de COLFUTURO que aceptó ir aumentando su oferta a 250 PhD y con la colaboración de un CDT de excelencia, CEIBA, que aceptó llegar en una primera propuesta a 50 profesionales formados para las regiones de menor desarrollo. En el 2013, aún no se sabe si se seguirá buscando el cumplimiento de dicha meta y se observa una tendencia a que con el sistema general de regalías se absorba parte de la formación, en este caso con la participación de las entidades territoriales. Recordemos que Brasil en América Latina está formando 16.000 doctores al año, México 3.500 y Chile 1.200.

Colciencias había iniciado varias reformas en este tema de la formación doctoral. Lo primero era facilitar que la mayoría de ellos, un 60% fueran formados en Universidades colombianas que han venido adquiriendo capacidades con sus propios recursos, y un 40 % en el extranjero; determinó que se establecieran prioridades en aquellas áreas en las que existía mayor debilidad como las ciencias agropecuarias, las ciencias del mar, la biotecnología, las ingenierías y las ciencias básicas e hizo una alianza con COLFUTURO buscando disminuir los costos para el cumplimiento de las metas, e inició estímulos, por medio de convocatorias, para que el sector productivo nacional se interesara en la captación de los doctores que se están formando, de acuerdo con sus prioridades e intereses. En esta primera experiencia se incorporaron 29 PhD en 25 empresas colombianas con el subsidio de Colciencias.

De todos modos, paralelo a una política de formación del capital humano, hay que definir que tipo de profesionales se requieren, dependiendo de las regiones, y en qué áreas del conocimiento se hacen prioritarios. Las regiones de menor desarrollo como los Llanos Orientales necesitan formación técnica y tecnológica en una etapa inicial, pero para poder ir creando condiciones, deben, de acuerdo con sus fortalezas, y con el apoyo del Gobierno Nacional, de las regiones de mayor desarrollo y de las capacidades de las principales Universidades, y además, haciendo un uso adecuado de los recursos del Sistema General de Regalías para CT e I, ir desarrollando proyectos que permitan fortalecer la infraestructura y el capital humano en investigación, para que se establezcan capacidades competitivas. Colciencias, para lograr esos resultados, inició, con algunos Centros de Excelencia, un proyecto que consistía en formar el personal requerido, sobre la base de las potencialidades de las regiones y teniendo en cuenta esas características particulares. Se trata de integrar Grupos y Centros

de Excelencia, donde están las Universidades más importantes del país, con proyectos de regalías de las regiones, para acompañarlas y apoyarlas en la formación de capacidades, no sólo de doctorados sino de maestrías. Ejemplos que ilustran estos Centros son la CIB, el CIF, el CIDEIM, el de Corrosión y otros.

También se requiere que el Estado determine cuales son las prioridades que permitan corregir desajustes que existen en el sistema. En Colombia, hay unos 6.000 doctores, pero alrededor del 50% están formados en ciencias sociales y humanas. Estos laboran en más de un 90% en las universidades y especialmente en los 5.550 grupos de investigación registrados en Colciencias, y existen muy pocos en áreas que son estratégicas para el país como las ciencias agropecuarias, la biodiversidad, las ciencias del mar, las ingenierías, las TICs, la biotecnología y las ciencias básicas. De no establecer estas prioridades, se prepararán doctores que no pueden ser captados por la sociedad y se propiciará un desempleo altamente calificado que optará por permanecer en el extranjero o desengañarse de las capacidades del país y aceptar otros oficios como la administración o la docencia, especialmente en las universidades. Se debe estimular también que se diversifique la capacidad de absorber, por ejemplo en las empresas, a los doctores que vienen regresando al país y que se fortalezca la capacidad en las Universidades de formar los doctores que se requieren de manera prioritaria, para facilitar el desarrollo.

El ideal sería que el Ministerio de Educación Nacional, MEN, asumiera, dentro de sus funciones, la formación de capital humano en todas las etapas del proceso formativo. Valga decir, formación de los niños en la ciencia (programa ONDAS), semilleros en investigación, jóvenes investigadores, y formación en maestrías y doctorados. Colciencias ha asumido esta tarea, frente al poco interés del Gobierno y la ausencia de una política Estatal en la materia. De este modo, si la función de formación fuera asumida por el MEN, los escasos recursos que se asignan del presupuesto general de la Nación para Colciencias pudieran dedicarse por completo a la labor que le compete en el fortalecimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación.

4. Regionalización de la ciencia, la tecnología y la innovación

Los procesos de regionalización forman parte de la descentralización ordenada por la Constitución Nacional de 1991. El país tiene regiones que concentran la mayor parte del desarrollo del país y éste se refleja también en las capacidades para hacer ciencia, tecnología e innovación. Ciudades como Bogotá, Medellín y Cali concentran más del 80% de los recursos del país dedicados a investigación y allí se tienen también las mayores capacidades en capital humano y en equipos. Lo mismo ocurre si se trata de las Universidades, allí se refleja igual situación en las principales de ellas, tanto públicas como privadas.

La regionalización de la ciencia se inicia desde la Ley 29 de 1990 y se ordena específicamente en la Ley 1286 del 2009. Inicialmente se propició, por medio de los llamados Centros de Excelencia, que los grupos más fuertes se aliaran con algunos de los más débiles con el objeto de apoyar su desarrollo, y luego se fueron creando en todo el país, los llamados Consejos Departamentales de ciencia y tecnología, CODECYT que iniciaron gestiones en las regiones en materia de investigación y desarrollo, pero fue en el año 2010 cuando se creó en Colciencias una estructura organizativa con seis coordinadores regionales, lo que permitía fortalecer dichos Consejos Departamentales de ciencia, tecnología e innovación, llamados ahora CODECTI, para impulsar los planes de desarrollo departamentales en la materia y establecer un área de Colciencias dedicada a apoyar en las regiones las capacidades que se requieren tanto desde el punto de vista de las políticas, como, a través de convocatorias, estimular los planes, programas y proyectos. Además, articular en las regiones las relaciones entre este organismo, las Comisiones Regionales de Competitividad y los Comités Universidad-Empresa-Estado, facilitando la participación interdisciplinaria e interinstitucional en el Sistema General de Regalías

Con base en los criterios de Regionalización, Colciencias propició la creación de varios Centros de Desarrollo Tecnológico en algunas regiones del país, como el del Carbón en la Guajira, el de Ganadería Bovina en el Cesar, el de la Pasiflora en el Huila, el de Biodiversidad en el Chocó, el del Agua en el Cauca, el de Bioinformática y Biología Computacional en Caldas, el de Secuenciación genómica en Medellín, el de Metalmecánica en Pereira y el del Trópico Alto en Boyacá.

5. Relación Universidad-Empresa-Estado

El país viene entendiendo la necesidad de fortalecer la relación de las Universidades y los centros de investigación con el sector productivo, con el objetivo fundamental de propiciar la investigación aplicada a los problemas del sector empresarial, la transferencia tecnológica y la innovación que busca ofrecer soluciones específicas que plantea la industria nacional y que facilitan el desarrollo de valor agregado o la creación de productos nuevos que se logran incorporar a los mercados para mejorar la capacidad competitiva. Mediante ese proceso, nacieron los primeros encuentros regionales, nacionales e internacionales y se propició la creación de los Comités Universidad-Empresa-Estado, CUEE, el primero de ellos en Antioquia que comenzó a gestarse desde el año 2000 y lleva doce años de trabajo ininterrumpido, tiempo en el cual, a más de facilitar los encuentros, se ha propiciado el conocimiento mutuo entre el empresariado con sus necesidades y los grupos de investigación con sus fortalezas y posibilidades, y se determinan los procesos de cooperación. Varios son los factores que han determinado el éxito de este proceso en Antioquia, uno de ellos es que la dirección del CUEE ha sido asumida por el sector productivo con el apoyo logístico de la Universidad, que se han ensayado convenios que

han resultado exitosos y que se avanzó en la creación de una entidad de intermediación que facilita las relaciones.

En el marco de estas actividades, se extendieron los Comités a otras regiones del país como Bogotá, Cali, Bucaramanga, la Costa Caribe y el Eje Cafetero, entre otros, y se creó una nueva entidad denominada Tecnova en Antioquia que es de intermediación y que ha propiciado la relación sobre la base de conocer las necesidades del sector productivo, detectar los grupos y centros de investigación que pueden atender dichas necesidades con investigaciones pertinentes y contactarlos para negociar los términos de cooperación. Además, Tecnova ha desarrollado las primeras ruedas de negocios que han mostrado los avances en dichas relaciones y en ellas se han mostrado en Antioquia alrededor de 350 procesos exitosos.

En ese proceso de facilitar las investigaciones específicas para los diferentes sectores aparecieron los CENIT, que son centros de desarrollo tecnológico creados por los gremios para atender las necesidades de investigación y desarrollo del sector. En la actualidad casi que todos los sectores de mayor desarrollo tienen sus propios centros que atienden investigaciones en el sector para mejorar sus capacidades, controlar las plagas y facilitar las exportaciones con capacidad competitiva. CENICAFÉ, CENICANA, CENIFLORES, CENIPALMA, son ejemplos de esta labor, así como el desarrollo que se produce en CORPOICA o en el CIAT con el fin de promover la investigación y desarrollo en el sector agropecuario.

El sector productivo tiene también otra forma de cooperación que resulta muy exitosa y es la solicitud de descuentos y exenciones tributarias por apoyo a proyectos de investigación y desarrollo. En los últimos años, Colciencias ha apoyado en los recursos de Ley 344 que eran transferidos desde el SENA para hacer innovación al realizar convocatorias de co-financiación con las cuales se apoyan proyectos de transferencia tecnológica e innovación. Además Colciencias desarrolló la primera convocatoria para apoyar la incorporación de doctores en las empresas, con el objeto de cambiar la tradicional cultura de sus vinculación a las Universidades por vincularlos también a actividades de investigación e innovación en el sector productivo.

6. Apropiación social del conocimiento

La apropiación social tiene que ver fundamentalmente con la búsqueda de que los conocimientos adquiridos a partir de la investigación ayuden a resolver los problemas que tiene la sociedad. A los proyectos de investigación, de acuerdo con las convocatorias de Colciencias, se les busca que tengan un horizonte específico, y que sean definidos con el objeto de apuntar a la solución de un problema concreto. A toda investigación básica se le debía mirar cuál es su

pretensión, no sólo que temas está abordando sino que se pretende con los resultados.

En el desarrollo tecnológico, la apropiación de nuevas tecnologías o la innovación, el componente de apropiación social es más claro. Van dirigidos específicamente a resolver un problema y esto se observa de manera clara en las propuestas que se hacen a través del sistema general de regalías, que buscan en sus componentes regionales ayudar a la solución de problemas específicos, bien sea del sector social o del sector productivo.

La apropiación social también puede encontrarse en los componentes formativos. El acercamiento de los niños a la ciencia y a las metodologías científicas, para hacer investigación, específicamente a través del programa ONDAS, es también una manera de hacer partícipe a la sociedad de una cultura de la investigación, que permita ir formando la gente que el país requiere y que propicie, como una cantera, la fuente para la formación de los futuros investigadores. Igual puede decirse de los semilleros de investigación que se promueven en los programas de pregrado, para hacer los primeros pinitos en investigación o la política de jóvenes investigadores que ha asumido Colciencias como otra de sus responsabilidades y que se promueve a través de convocatorias para que los profesionales recién egresados se incorporen durante un año con los grupos y centros de investigación y comiencen a formarse como investigadores al lado de quienes ya están formados en este campo.

De igual manera, son una forma de apropiación social, la participación en conferencias, eventos, seminarios, talleres de divulgación, cursos, diplomados y otras actividades que se desarrollan para propiciar el conocimiento y estimular el desarrollo científico.

7. Propuestas

- 1- Insistir en que el país defina en un horizonte no mayor de cuatro años llegar con inversión, a un 1% del PIB para ciencia, tecnología e innovación, una tercera parte apropiado en el presupuesto general de la Nación a Colciencias, otra tercera parte a través del Sistema General de Regalías y la otra tercera, con la participación del sector productivo.
- 2- El trabajo en red, a través de grupos interdisciplinarios e interinstitucionales debe ser la prioridad en el Sistema, buscando aunar esfuerzos, lograr mayor eficiencia y tratando que el impacto sea mayor con el apoyo solidario de los grupos de mayor desarrollo con los de menor desarrollo relativo. para ello continuar con las convocatorias de crear redes del conocimiento.

- 3- El Ministerio de Educación Nacional debe asumir la responsabilidad de la formación del capital humano en las diferentes áreas (ONDAS, semilleros, jóvenes investigadores, maestrías y doctorados). de esa manera descarga de esta responsabilidad a Colciencias y la asume el Ministerio, a sabiendas de que es una obligación de formación educativa de alto nivel.
- 4- Los Ministerios deben trabajar de manera armónica y en red con el Departamento Administrativo Nacional de CT e I, en proyectos de I+ D, para definir de manera coordinada las áreas que son prioritarias para el país en investigación y para desarrollar las convocatorias conjuntas que deben adelantarse en cada campo.
- 5- El papel del Fondo Francisco José de Caldas de Colciencias, debe entenderse como una manera de evitar vigencias futuras para el manejo de los recursos de investigación, a sabiendas de que no pueden fijarse periodos específicos para el desarrollo de proyectos de esta naturaleza y en que eso le puede dar agilidad y transparencia a los procesos pues se trabajan a través de una fiducia.
- 6- La política de innovación en el país es responsabilidad del Departamento Administrativo de ciencia, tecnología e innovación, Colciencias, de acuerdo con la Ley 1286 de 2009 y como tal debe seguir bajo su responsabilidad la investigación final de innovación con el objetivo de crear modelos y prototipos antes de ser aplicados por el sector productivo. Obviamente en este ha cooperación con el Ministerio de Comercio, industria y turismo y sus filiales Bancoldex e INNPULSA, para coordinar con ellos la manera de aportar recursos como fondos de capital semilla y capital de riesgo que fomenten la creación de empresas de valor agregado.
- 7- Se deben analizar y proponer correctivos a las dificultades que se vienen presentando en el sistema general de regalías, en especial el perfecto conocimiento de cómo debe ser la contratación para proyectos de CT e I. Debe quedar perfectamente claro que los proyectos de I+D se contratan por ley 29 de 1990 y ley 1286 de 2009 al llenar los requisitos de convocatorias públicas, lleno de requisitos y selección por pares académicos externos.
- 8- Los proyectos de investigación aplicada e innovación se pueden canalizar a través del sistema general de regalías y los de ciencias básicas, apoyo a los grupos y centros y a las capacidades se deben canalizar a través de Colciencias.
- 9- Un factor fundamentales para el desarrollo del país es definir cuáles son las prioridades, en áreas que se consideren estratégicas por las fortalezas potenciales que en las regiones tienen. esto es válido tanto para las convocatorias como para la formación de capital humano.

- 10-Colombia debe fomentar el desarrollo de los doctorados nacionales, para que el país se pueda formar un 70% de ellos y en el extranjero se mantenga la formación de cerca de un 30%.
- 11-El país, en el marco de los estímulos al sector productivo, debe seguir propiciando la cultura de la investigación en las empresas y de captar los PhD que se requieran en ellas, así mismo fomentar la búsqueda de descuentos y exenciones tributarias para que el empresariado apoye las investigaciones.
- 12-El proceso de regionalización de la ciencia debe mantenerse como una política para facilitar la descentralización y permitir que las regiones de menos desarrollo vayan creando las capacidades necesarias para ser competitivos en áreas potencialmente productivas.
- 13-Colciencias debería manejarse como una institución técnica, y no al vaivén de las consideraciones políticas coyunturales de los gobiernos.