

5 La investigación en las universidades de Colombia

Research in Colombian Universities

Resumen

Las universidades cumplen cada vez más papeles en las sociedades. Inicialmente, fue la transmisión de conocimientos; luego, algunos aspectos de proyección, por ejemplo, las prácticas con estudiantes, los servicios de salud, bienestar, recreación y deportes, y enseguida, la investigación entendida como producción, difusión y uso social de conocimiento. En décadas recientes, las universidades han articulado estas funciones de acuerdo con su propia definición de misión institucional. Este capítulo centra su preocupación en la necesidad de hacer investigación, propósito que cumplen las universidades cuando estas siguen las exigencias del Estado y su propia responsabilidad social. El capítulo lo conforman dos secciones: la primera describe el desarrollo de la investigación en las universidades y la segunda se concentra en algunas universidades líderes de la investigación en Colombia. Las dos partes cumplen el objetivo de presentar un panorama general de la producción de conocimiento en las universidades, en general, y algunas de ellas que sobresalen en el panorama nacional, en particular. Finalmente, se dibuja un escenario de incertidumbres que sirve de puente para la reflexión del siguiente y último capítulo.

Palabras clave: ciencia, tecnología y técnica, Colombia, Estado, investigación, universidades.

Abstract

Universities assume increasingly more roles in society. Initially, it was the transmission of knowledge; then, some aspects of projection were included, for example, practice with students, health services, welfare, recreation and sports; and, later, research understood as the production, dissemination, and social use of knowledge. In recent decades, universities have articulated these functions according to their own definition of institutional mission. This chapter focuses on the need to conduct research, a purpose fulfilled by universities when they comply with State requirements and their own social responsibility. The chapter consists of two sections: the first one describes the development of university research, and the second one focuses on some leading research universities in Colombia. The two parts fulfill the objective of presenting a general overview of the production of knowledge in universities in general and, in particular, in some of those that stand out in the national panorama. Finally, a scenario of uncertainties is described, which serves as a bridge to the reflection presented in the next and last chapter.

Keywords: science, technology, and technique, Colombia, State, research, universities.

¿Cómo citar este capítulo?/How to cite this chapter?

Vizcaíno, M. y Muñoz, R. (2018). La investigación en las universidades de Colombia. En *Las universidades como productoras de conocimiento en Colombia* (pp. 143-185). Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/9789587601060>



Introducción

Las universidades en lo que hoy es América Latina surgieron durante el periodo colonial español y portugués, y siguieron su tradición. Se denominaron historiográficamente como “Universidades de Indias”, por haber sido fundadas en las Indias o el Nuevo Mundo bajo el dominio español en América. Las universidades de “Salamanca y Alcalá de Henares fueron los dos modelos universitarios castellanos sobre los que se inspiraron las fundaciones en el Nuevo Mundo” (Díaz, 2006). Entre las primeras universidades se cuentan la Universidad de San Marcos, en Lima, la Real y Pontificia Universidad de México y la Universidad de Santo Domingo, fundada con el nombre de Santo Tomás de Aquino.

En el territorio de lo que actualmente es Colombia se fundaron la Pontificia Universidad de Santo Tomás de Aquino, en Bogotá, clausurada en 1826 y reabierta en 1855, luego se cerró en 1861 y se fundó como la actual Universidad Santo Tomás en 1966. De ese periodo se encuentra el Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, en Bogotá, fundado en 1653 (es la actual Universidad del Rosario). Otra universidad fue la Pontificia Universidad de San Francisco Javier, en Bogotá, cerrada en 1767 y fundada como Pontificia Universidad Javeriana en 1930. Dos objetivos desarrollaban estas primeras universidades: dar continuidad a la tradición cristiana, y preparar los funcionarios para el Estado —extraídos de la élite política— que se encargarían de ocupar los cargos públicos. Iglesia y Estado constituían una alianza cuya fortaleza se expresaba en estos acuerdos. En consecuencia, “el Estado, la Iglesia y la Universidad constituyen durante la colonia una trilogía, que en alguna medida corresponde al Poder, el Dogma y el Saber” (Banco IMAC, 2007).

Las universidades de origen español traían consigo la orientación napoleónica de formación de profesionales para el Estado. Esta primera consigna se expandió a las nuevas empresas económicas y sociales que surgieron durante la República y se consolidaron en la segunda mitad del siglo xx. La tradición de las universidades indica que el acento se ponía más en la docencia que en la producción de conocimiento mediante la investigación. Las universidades, como la educación en general, siguieron la tradición, la cual no estuvo libre de controversias y alejamientos, sobre todo cuando el Estado decidió inculcar la orientación laica y fundar sus propias instituciones recién iniciada la República. Los dirigentes políticos se propusieron

[...] colocar la educación como el pilar del nuevo orden. Bolívar, Santander y el Congreso de Cúcuta idearon la creación de las universidades públicas y los colegios

santanderinos. Las primeras universidades tuvieron el respaldo en la Ley de 1826 que creaba la Central de Bogotá, la Central de Quito y la Central de Venezuela, además de las universidades regionales de Tunja, Popayán y Magdalena en Cartagena de Indias. Todas ellas tendrían la orientación de las universidades napoleónicas (Ocampo, 2001, p. 27). Las instituciones educativas se han organizado entre carácter público o privado a partir del surgimiento y la consolidación de la nueva República. Para unas y para otras, el Estado ha canalizado para sí el poder regulador que ha sido elevado a disposición de la Constitución Política que asigna la función de la suprema vigilancia y control en sus instituciones. De esta forma, se ha cancelado la disputa entre la Iglesia católica y el Estado, tal como se presentó en el siglo XIX hasta la Constitución de 1886 que concilió las posiciones antagónicas. (Vizcaíno, 2014, p. 10)

Las universidades entraron en relación con el nuevo Estado creado en la República y con él convivieron, bien sea porque se generaron en su política y bajo su amparo —como las universidades “públicas”—, o bien porque continuaron el camino de identificarse como instituciones “privadas”. La suprema vigilancia del Estado las cobijó a todas, incluso a las que surgieron en tiempos más recientes y corresponden a un modelo de desarrollo socioeconómico y político que se instauró en Colombia en la segunda mitad del siglo XX y se caracterizó, en general, como de “libre empresa”. Cada una de estas universidades se puede concebir de manera individual, pero también en el conjunto del cual forman parte, ya que comparten funciones, objetivos y finalidades que son reguladas por el Estado en razón al carácter de servicio público que cumplen. Esos espacios en común conforman una frontera en la cual interviene la identidad particular de cada universidad.

La perspectiva analítica adopta dos niveles complementarios; uno, de carácter macro, configurado por el medio institucional o las reglas de juego que direccionan las acciones de los agentes y les proporciona un horizonte para su acción; el otro, de nivel micro, que corresponde a cada una de las universidades en particular que funcionan de acuerdo con su *ethos* originado en la autodefinición de su misión. El juego de los niveles macro y micro presenta la posibilidad de una doble mirada complementaria. El nivel macro proporciona el “afuera”, que corresponde a la interacción entre las universidades y sus relaciones con el Estado; mientras el “adentro” de la universidad se refiere al interior de cada una de ellas como expresión de su identidad particular. La primera parte de este capítulo tiene una perspectiva macro, mientras que la segunda aborda algunos casos en una perspectiva micro.

El desarrollo de la investigación en las universidades

Antes de adentrarse en la dinámica de las universidades es necesario hacer algunas precisiones que configuran los supuestos sobre los cuales se desarrolla el análisis. En primer lugar, la universidad es un campo en el cual el conocimiento tiene el protagonismo; su cultivo, sin discriminación ni restricciones, es la razón de ser de esta institución. Las universidades cumplen la función de crear, difundir, impulsar, recrear y usar el conocimiento; este es su materia prima y su objeto y objetivo; sin él, la universidad pierde su sentido de existencia. El segundo aspecto es que el conocimiento es un bien público destinado a ser usado por todos sin limitaciones; por tanto, es un bien democrático al cual tienen —o deberían tener— acceso todos los seres humanos. En tercer lugar, el conocimiento se produce y lleva a circulación interna y externa por intelectuales. Ellos están formados y consagrados para velar por la renovación del conocimiento desde la creación y recreación hasta sus aplicaciones. En la búsqueda de eficiencia, las universidades practican la integración de operaciones relacionadas con la generación, la transmisión y la difusión del conocimiento. Es un proceso que supone decisiones sucesivas derivadas de la dirección que ha tomado la institucionalización de la investigación. En cuarto lugar, la universidad asume el rol de socialización que implica la puesta en la escena pública de los productos de la investigación, bien sea directamente en sus revistas y libros, o bien mediante otras formas de publicación que sirven de canales para llegar al público, blanco de su actividad de investigación. Asimismo, la socialización implica dar el lugar que merecen los investigadores no solo por el estatus y los reconocimientos que su labor conlleva, sino en razón a la presentación que ellos requieren con otras comunidades científicas en los diferentes espacios en donde otros investigadores se ocupan de temas y problemas similares con el fin de compartir información, realizar trabajos conjuntos y avanzar en la presentación de “soluciones” esperadas. En quinto lugar, la universidad se compromete a preservar y a fortalecer el *ethos* por el cual lo anterior es posible, lo que implica legitimar las rutinas, los ritos de cada disciplina, los valores de la búsqueda científica, las destrezas y habilidades requeridas, así como los hábitos puestos al servicio de la investigación, la crítica como condición de legitimación y el respeto por la libertad y la autonomía, todo lo cual conforma la cultura que es el ambiente propicio para que la investigación se realice. Si todo esto lo construyeron la institucionalidad y los grupos de investigación, se allanó el camino que los actores principales de la búsqueda científica —tanto los investigadores y los estudiantes como sus sucesores— requieren como

intelectuales que viven *de y para* la ciencia (porque comparten un sistema de significaciones y una misma matriz cultural que los orienta). Queda claro que no basta ser funcionario con una definición de responsabilidades, en tiempos y condiciones preestablecidas, porque el rol de investigador connota la creatividad, el carisma y la actitud de búsqueda permanente.

Estos procesos ayudaron a consolidar una cultura dentro de las universidades que abrió espacios para la investigación. Así, la creación de Colciencias fue un factor externo que contribuyó a su desarrollo. En el capítulo anterior se realizó un repaso por los factores exógenos que contribuyeron a la creación y consolidación de esta institución de fomento a la investigación en Colombia. Diversos indicadores muestran los avances alcanzados: a) la consolidación de los grupos de investigación y de capacidades científicas y tecnológicas del país; b) el desarrollo de proyectos de investigación que conforman en el mediano y largo plazo la continuidad de líneas y programas de investigación de las instituciones del sistema; c) la formación de recursos humanos en los diferentes niveles: jóvenes investigadores, estudiantes de maestría y doctorado; d) la inserción en redes internacionales y nacionales de conocimiento; e) la influencia en las políticas públicas y privadas de los proyectos de investigación; y f) las publicaciones científicas (Jaramillo, Botiva y Zambrano, 2005). Estos esfuerzos se dirigían a confrontar un desafío del país que concitaba a intelectuales y políticos, el cual consistía en “llevar a las grandes mayorías de los colombianos una educación superior transformadora, incluyente y pertinente que los habilite para participar en la producción de conocimiento” (Aldana, 2010). La educación superior estaba dotada no solo de conocimientos sino que, además, los producía como parte de su función, y los aplicaba en la sociedad a través de las organizaciones que ella le facilitaba. Algunas universidades asumieron el desafío y se comprometieron con la producción de conocimiento.

El proceso ha demostrado acumulación de aprendizajes y construcción de capacidades dentro y fuera de las universidades que han contribuido a formar la base intelectual con la cual cuenta el país. Los factores exógenos inducidos a través de Colciencias, o directamente desde el exterior hacia las universidades, incidieron en la renovación de factores endógenos, entre ellos la construcción gradual de una concepción acerca de la investigación que puede describirse como:

El esfuerzo para volver institucional la investigación se ve en la reestructuración de las universidades, en la aparición de profesorado de tiempo completo, en la reestructuración de institutos y en el nacimiento de otros. La formación de gente comenzó

hacia 1970, con la creación de las maestrías en Colombia y un conjunto de convenios de cooperación que permitieron la salida de muchos colombianos al exterior. (Villaveces, 2003, citado en Jaramillo, Botiva y Zambrano, 2005)

El efecto del motor externo dio sus frutos en las dos décadas siguientes. Las distancias entre los países de América Latina y los del primer mundo son enormes debido a su larga tradición. Sin embargo, se debe enfatizar el hecho de que a partir de 1990 hasta el 2015, las circunstancias por las cuales transita la educación superior en Colombia, y en general en América Latina, se caracterizan, entre otros aspectos, por el mejoramiento de la calidad ligada a la competitividad internacional, lo que conlleva la movilidad de docentes y estudiantes y la circulación de conocimiento en términos de mayor profundización y extensión. La producción de conocimiento se asoció a estas tendencias de manera obligatoria, tal como se consignaron en las normas reguladoras del Estado. Dos escenarios tiene la aplicación de la investigación: por una parte, la formación investigativa, en la cual están cobijados los estudiantes como futuros investigadores y, por otra, los investigadores mismos a través de la investigación institucional. Ambos escenarios se conciben dentro de la tendencia del proverbio común en los Estados Unidos de *publish or perish* (publica o muere), el cual indica la exigencia de investigar y generar resultados intelectuales ligados a la carrera profesional y a los escalafones universitarios. La brecha de conocimiento entre países y regiones del mundo se cierra con el acercamiento de la producción intelectual proporcionada por los investigadores. La decisión que se ha impuesto en Colombia, desde la promulgación de la Ley 30 de 1992 y sobre todo el impulso del Consejo Nacional de Acreditación (CNA), desde 1995, ha sido fundamental para desarrollar procesos y productos de investigación.

La tradición de ausencia o precariedad de investigación en el país fue necesario removerla desde sus fundamentos en los docentes y en los estudiantes. Por ello se asoció la investigación con el tránsito del dominio de contenidos a los procesos y al desarrollo de conocimiento estratégico, así como en las pedagogías activas que comprometían a los estudiantes a cambio del método expositivo centrado en los docentes, como una transformación más general de la educación que giraba alrededor de la enseñanza, y así pasar ahora al aprendizaje como su eje fundamental. Las teorías constructivistas ayudaron a pensar que el aprendizaje por recepción tenía dificultades y limitaciones y se requería poner el acento en el descubrimiento y en la construcción, a fin de guardar coherencia con los enunciados propuestos

de mejorar la calidad docente-discente. Un aspecto fundamental, de igual forma en coherencia con los anteriores cambios, fue pensar la evaluación más allá de las pruebas de conocimientos con el propósito de localizarla en el desarrollo de competencias. En este caso, la investigación requiere demostraciones que están vinculadas con competencias específicas, además de las competencias generales de la nueva educación, tal como se ha argumentado. Con estas orientaciones se recogen tendencias que se abandonaron en el camino de la discusión con los objetivos terminales propios del neopositivismo en la educación, el cual dejó de lado el aprendizaje por el dominio y el uso del conocimiento. Estas tendencias movieron la educación en América Latina hacia una integración entre formación e investigación tal como aconsejaba la Declaración de Bolonia para la educación superior en la Unión Europea, desde 1999 (Universia, 1999). La utilización extensiva e intensiva de las nuevas tecnologías de información y de comunicación han sido aceleradores de estos procesos y han servido de contribución a la presión por la reforma de la educación superior, de manera particular frente a las exigencias de realizar investigación y de renovar el conocimiento existente.

Las reformas a la educación y a su papel se constituyeron en el fundamento para dar impulso a la investigación. Se ha aceptado la tesis según la cual

[...] los sectores que utilizan sistemáticamente insumos de conocimiento científico y fuerza laboral educada crecen más rápidamente y generan mayores ganancias. El reconocimiento social acerca de la importancia de la educación superior en los modelos nacionales de crecimiento y desarrollo, y sobre el valor del conocimiento y la información como factores de productividad y competitividad [...] ha dado lugar a una demanda ampliada de formación superior. (Rodríguez, 2003, p. 88)

El proceso del país tuvo avances significativos. Las universidades que mostraron sus procesos y productos y ocuparon los cinco primeros lugares en acreditación de sus programas y en el registro de sus grupos de investigación fueron las universidades Nacional de Colombia, de Antioquia, de los Andes, del Valle y Javeriana. Las siguen las universidades del Cauca, del Norte, Industrial de Santander, Pontificia Bolivariana y Tecnológica de Pereira. Enseguida aparece un tercer grupo que son las universidades de Caldas, Eafit, Externado y Rosario. Estos procesos indican que la investigación es aceptada como una función reconocida como sustancial a su misión. De igual manera, la creación de los Centros de Investigación de Excelencia crea una focalización de la investigación en las áreas específicas de investigación

científica y tecnológica, consideradas como estratégicas en el propósito de que el país reúna investigadores de varias entidades (Aldana, 2010).

Se esperaba, en consecuencia, que los doctorados preparados en el exterior tuvieran un sentido nacionalista, pero también una posición política definida a favor de sus países y de los sectores más deprimidos. La formación científica de alto nivel era valorada por su capacidad de incidencia en la transformación de la sociedad. Este era el argumento repetido por voces de izquierda en los diferentes países de América Latina, conmocionada por los cambios que se producían en su interior y que se interpretaban como una consecuencia de la Guerra Fría y de la acción de los países centrales en la antinomia desarrollados-subdesarrollados. La organización del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (Clacso) como antónimo de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso), con el apoyo de intelectuales e instituciones de la región, estaba llamada a desempeñar un papel protagónico en la formación de alto nivel y en la preparación de investigadores. De la misma manera, las universidades del primer mundo y organizaciones internacionales canalizaron sus esfuerzos a través del Icetex, de Colfuturo o de Colciencias y entidades de similar misión. El ambiente intelectual descrito colocó las bases para el desarrollo de posgrados de profesionales colombianos. El volumen de profesionales con maestrías y doctorados en Colombia se incrementó gradualmente. Así, en 1995, por ejemplo, en la educación superior pública y privada, laboraban 52 445 docentes; de estos, tan solo el 2,4% había alcanzado el título de doctorado, y el 12,8% de maestría (Jaramillo, 2010).

Colombia contaba con alguna capacidad intelectual que se demostraba en diferentes frentes. Eduardo Aldana, exdirector de Colciencias, elaboró un informe en el cual sintetiza la producción de investigación realizada por diferentes instituciones comprometidas con el impulso de la investigación. El informe en mención contiene un listado de instituciones y de acciones. A manera de resumen, son las siguientes:

- Las empresas privadas más sobresalientes en el desarrollo de sus propios centros de investigación son el Grupo Corona, el Grupo Mundial, el denominado “Grupo Antioqueño” y la organización Chaid Neme.
- Otras empresas se han asociado en los centros tecnológicos hasta contar con 39. Entre estos centros se destacan los CENI (Cenicafé, Cenicaña, Cenipalma, Cenibanabo, Ceniagua, Ceniflores), los asociados con universidades como el Centro Internacional de Física (CIF), en la Universidad Nacional, o la Corporación para el Desarrollo de la Biotecnología, bajo la orientación de

la Universidad del Valle y localizado en el Centro Internacional de Agricultura Tropical. La mayoría de estos centros se identifican como centros de desarrollo tecnológico, impulsados inicialmente por Colciencias y el Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena).

- Los centros de productividad promovidos y financiados inicialmente con capital semilla de Colciencias. Posteriormente, nueve de ellos conformaron la Red Colombiana de Centros de Productividad.
- Las incubadoras de empresas que tienen la finalidad de “proveer la organización de un ambiente original favorable a las pequeñas y microempresas que no estarían en condiciones de ser gestadas ni de sobrevivir sin este apoyo” (Colciencias-Sena, citado en Aldana, 2010, p. 24). El primer paso consistió en el funcionamiento de 32 más cinco adicionales que se vinculan con el Sena.
- Parques Tecnológicos, que son:

Una organización gestionada por profesionales especializados con el objetivo fundamental de incrementar la riqueza de su región y de promover la cultura de la innovación. Asimismo, también tiene como finalidad fomentar la competitividad de las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento instaladas o asociadas al parque”.

Ejemplos de estos parques son seis, los cuales funcionan en Antioquia, Santander, Valle del Cauca, Cundinamarca, la región Caribe y Manizales.

- Organizaciones sin ánimo de lucro dedicadas a la investigación, como el Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas (Cideim), Corporación para Investigaciones Biológicas, el Instituto de Inmunología, Cinep y Fedesarrollo, cada uno con su organización, financiación y objetivo institucional (Aldana, 2010).

Colciencias promueve los Centros de Investigación de Excelencia, los cuales constituyen una red nacional de grupos de investigación que tienen una articulación que se focaliza en un programa común de trabajo considerado estratégico para el país. Los primeros centros iniciaron funcionamiento en el 2006 con una inversión de 1,7 millones de dólares como recursos para los primeros cinco años. Estos fueron:

- Tuberculosis: la investigación integrada a la Salud Pública para mejorar su control (Centro Colombiano de Investigaciones en Tuberculosis).
- Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas Medicinales Tropicales (Cenivam).
- Centro de Investigación y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos (Ciebreg).
- Centro de Nuevos Materiales (CENM).
- Centro de Excelencia en Modelamiento y Simulación de Fenómenos y Procesos Complejos.
- Observatorio Colombiano para el Desarrollo Integral, la Convivencia Ciudadana y el Fortalecimiento Institucional en Regiones fuertemente Afectadas por el Conflicto Armado. Cuatro instituciones integran sus esfuerzos: la Fundación Centro de Investigación y Educación Popular (Grupo Violencia, paz y formación del Estado en Colombia, y Grupo Movimientos Sociales); la Universidad de Antioquia (Grupo Estudios del Territorio del Instituto de Estudios Regionales [Iner]); la Universidad San Buenaventura, Cartagena (Grupo de Investigación en Desarrollo Social [Gides]); y la Universidad Nacional de Colombia (Grupo Observatorio de Coyuntura Económica del Centro de Investigaciones para el Desarrollo [CID]) (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2006a).

En el 2010 funcionaron ocho centros de excelencia:

- Centro de Investigaciones y estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos, Universidad Tecnológica de Pereira, Pontificia Universidad Javeriana.
- Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria, Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt.
- Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales, Universidad Industrial de Santander, Universidad de Antioquia, Universidad Tecnológica del Choco, Universidad de Cartagena, Universidad Tecnológica de Pereira.
- Centro Colombiano de Investigaciones en Tuberculosis, Corporación para Investigaciones Biológicas, Universidad de Antioquia, Instituto Nacional de Salud, Corporación Corpogen, Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas, Universidad del Cauca, Centro de Excelencia en Nuevos Materiales, Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad Nacional

de Colombia, Universidad Industrial de Santander, Universidad del Valle, Universidad del Tolima, Universidad del Quindío, Universidad del Cauca, Universidad de Antioquia, Universidad Autónoma de Occidente, Fundación Universidad del Norte.

- Centro de Excelencia en Modelamiento y Simulación de Fenómenos y procesos Complejos, Universidad de los Andes, Universidad Nacional, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad del Rosario.
- Observatorio Colombiano para el Desarrollo, la Convivencia Ciudadana y el Fortalecimiento Institucional en Regiones Fuertemente Afectadas por el Conflicto Armado, Fundación Centro de Investigación y Educación Popular, Universidad de Antioquia, Universidad San Buenaventura, Cartagena, Universidad Nacional de Colombia, Centro de Recursos para el Análisis del Conflicto.
- Centro Colombiano de Genómica y Bioinformática de Ambientes Extremos, Universidad del Cauca, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Nacional, Universidad del Valle, Parquesoft, Universidad de Caldas, Corpogen.
- Centro de Investigación e Innovación de Excelencia Artica, Alianza Regional de TICs Aplicada [a la salud], Universidad de Antioquia, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad Eafit, Universidad Icesi, Universidad Nacional (sedes Medellín y Manizales), y dos empresas: EPM Telecomunicaciones e IPS Universitaria (Aldana, 2010).

En el 2014 proliferó una alarma que indicaba cómo los centros de excelencia están en riesgo de desaparecer a pesar de que, para el plan de Gobierno, la meta es que de ocho se pase a 20 en el 2020. Estos centros de excelencia constituyen una fortaleza para potenciar la competitividad internacional de acuerdo con los estudios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). La investigación de frontera que estaba prevista como de talla mundial se ha venido desdibujando porque el sistema de innovación de Colombia es aún pequeño, y los gastos en investigación y desarrollo representan solo el 0,2 % del producto interno bruto (PIB), inversión que resulta precaria frente a las expectativas. En numerosos documentos de política se ha puesto el énfasis en la necesidad de incrementar los recursos financieros para que las metas sugeridas tengan realización y se despeje el camino a fin de consolidar la investigación en el país.

Una rápida comparación con Brasil y con otros países muestra las diferencias que contribuyen a que el reclamo por más recursos sea puesto en las prioridades de

las organizaciones gubernamentales, vale decir, de Colciencias, el MEN, los demás ministerios y Planeación Nacional, entre otros. Brasil invierte el 1,2 % de su PIB, y los demás países miembros de la OCDE (que son 34) invierten el 2,4 %. La financiación depende de las convocatorias de Colciencias que no aseguran continuidad. La inestabilidad en la inversión es un aspecto al cual se agrega la ausencia de un plan nacional en investigación científica que estaba a cargo de Colciencias y se ha dispersado en otras entidades como el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, organismos que no aceleran, sino que frenan la proyectada locomotora de la ciencia y la tecnología (Observatorio de la Universidad Colombiana, 2014; Manrique Horta, 2014).

Entretanto, hay universidades líderes que mantienen su decisión de fortalecer la investigación. Entre estas se encuentra la Facultad de Ingeniería de la Universidad Javeriana, protagonista en la creación del Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas, proyecto en el cual intervienen las universidades Javeriana sede Bogotá y su seccional Cali, la Autónoma de Bucaramanga, la Tecnológica de Bolívar y la Santo Tomás; sumadas a líderes tecnológicos como Hewlett Packard, Intel y Microsoft, y a las entidades que servirán de piloto para implementar los desarrollos: el Hospital Universitario San Ignacio, Logyca, el Banco Pichincha, Totto y la Zona Franca de Bogotá. El presupuesto está asegurado para seis años en los cuales apuntan a líneas como salud, seguridad, logística, vestibles y agroindustria. El centro está destinado a apalancar el ecosistema de la investigación, el desarrollo y la innovación de las tecnologías de la información y las comunicaciones, con la formación de talento humano de muy alto nivel, apalancamiento de la competitividad y la innovación de diversos sectores del país con el uso de tecnologías e impulso a la industria nacional del sector con proyección global.

El otro proyecto que lidera la Pontificia Universidad Javeriana, junto con otras universidades, es el Centro de Excelencia y Apropiación en Big Data y Data Analytics (Caoba), orientado a la generación de soluciones de análisis de información apoyada en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la solución de problemas en sectores industriales, gubernamentales y académicos, en Colombia y en la región. La inversión total es de 9300 millones de pesos, de los cuales 3300 millones provienen de los fondos de Colciencias, y está orientada a fortalecer las capacidades de la comunidad de TIC en Colombia. Las universidades asociadas con la Javeriana son la Eafit, la Icesi y los Andes, y como entidades ancla, es decir, empresas en las que se implementarán los desarrollos, se encuentran Bancolombia, Servicios Nutresa y el DNP. El proyecto cuenta con

tres empresas que acompañarán el proceso de creación y consolidación de Caoba que son IMB de Colombia, Institute de Colombia y EMC Information SYS. Asimismo, el proyecto cuenta con la Corporación de incubación y fomento de empresas de base tecnológica-Cluster Creativ, la cual será el socio estratégico. De los seis años proyectados, el primer año está destinado a la incubación del proyecto, para luego tomar la figura de un centro autónomo, autosostenible y de referencia nacional e internacional en investigación, desarrollo e innovación especializado en el análisis y procesamiento de grandes volúmenes de información (Mejía, 28 de noviembre de 2015). Estos son solo ejemplos de caminos que muestran eficiencia en las inversiones en investigación.

Sin duda, algunas universidades se han empeñado y han producido investigación. Sin embargo, no ha sido una actividad generalizada. Las que mayor compromiso han adoptado con la investigación han sido líderes en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y en los Consejos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, así como en los demás eventos nacionales y regionales. Su interés reflejado en productos no ha ocultado tropiezos. A pesar de las fortalezas alcanzadas y fuertemente consolidadas, se encuentran debilidades que se han manifestado durante los procesos. Dos de ellas son las más sobresalientes. Por una parte, la fortaleza de estas alianzas interinstitucionales está fundamentada en la relación entre ellas más que en las instituciones como tales. Si las alianzas no adquieren fuertes cimientos, la relación está en riesgo de desconectarse en cualquier momento. La segunda debilidad es la desigualdad interregional, agudizada con el desarrollo de los procesos de investigación. A medida que las alianzas producen resultados y avanzan en la consolidación de la investigación, las distancias con las regiones que no participan se hacen más lejanas. De manera implícita, sin proponérselo y sin ser su objetivo, han generado un distanciamiento y una exclusión de regiones que no han desarrollado condiciones para encontrarse en la articulación entre las organizaciones participantes. Obviamente, no es un efecto directo de su acción ni menos un logro que ellas se hayan propuesto, sino una derivación muy indirecta con consecuencias para el desarrollo institucional, el cual es la base de la investigación. Estas debilidades no ocultan las bajas inversiones y la escasa utilización del conocimiento producido, dos elementos cruciales cuando se plantea el tema de la investigación en el país.

A pesar de las dificultades, y si se tienen en cuenta las potencialidades, los indicadores de ciencia y tecnología del 2008 —que muestran datos del periodo 2000-2007 en inversión relativa— respaldan la afirmación acerca de los

desequilibrios regionales. La tabla 17 muestra la inversión en investigación en algunas divisiones territoriales colombianas.

Tabla 17

Inversión en investigación en algunas divisiones territoriales colombianas, 2000-2007

División territorial	Monto de inversión apropiado
Bogotá-Cundinamarca	55,9
Antioquia	23,9
Valle	7,8
Caldas	3,2
Santander	1,3
Subtotal:	92,1

Fuente: indicadores de cyt, 2007.

El 80 % de las inversiones en el periodo se concentró en Bogotá y en Antioquia; mientras que las siguientes tres circunscripciones territoriales tuvieron el 12 % de las inversiones en ciencia y tecnología. Las 28 restantes se repartieron el 8 % adicional. Algo que se debe aclarar es que no son siquiera las grandes ciudades las que tienen los mayores recursos en ciencia y tecnología, sino las grandes universidades públicas, es decir, las universidades Nacional de Colombia y la de Antioquia, pues cuentan con programas acreditados de alta calidad y los grupos más numerosos y productivos en la investigación, y presentan, además, el mayor volumen de productos, como se mostrará más adelante. Sin embargo, se debe aclarar que el problema no es que estas desarrollen investigación, sino que las otras, ubicadas en las mismas ciudades o en otras regiones del país, muestren una baja producción intelectual porque no tiene ni el interés ni la capacidad, ni la tradición que las haga aptas para concursar por recursos, de manera que estén en capacidad de superar su propio déficit de producción de investigación.

Las grandes universidades colombianas tienen la capacidad, igualmente, de desarrollar relaciones internacionales en modalidades como los proyectos Alfa de cooperación entre instituciones de educación superior (IES) de la Unión Europea y América Latina, la Comisión Fulbright de Estados Unidos para becas a estudiantes y profesores de América Latina, las visitas de profesores norteamericanos a América Latina, el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, la red Universia, el Centro Internacional de Investigaciones

para el Desarrollo del Canadá, así como las fundaciones norteamericanas (Ford, Rockefeller, Bill and Melinda Gates, entre otras) (Aldana, 2010). Estas demuestran el “efecto Mateo en la ciencia” que argumenta Merton, el cual consiste en que se da más a quien más tiene y, al que no, se le quita incluso lo que no tiene. El problema se da en ambos sectores: para las primeras universidades, porque llevan el mayor peso de la responsabilidad de mostrar sus productos por cuanto son las de mayor producción, y las segundas, porque, con su incapacidad, se aíslan más de la responsabilidad que tienen de cumplir con una de las funciones que está asociada con la existencia institucional reclamada por la sociedad y por el Estado, y que se refleja en la responsabilidad social y en la rendición de cuentas en virtud de su carácter público por desempeñar una función pública de educación superior.

Una demostración de la consolidación de la investigación en algunas universidades ha sido, por ejemplo, la aprobación de 27 proyectos en el marco de la Red Nacional de Tecnología Avanzada (Renata) en el 2009. La convocatoria 487 invitó a presentar proyectos que usaran la infraestructura y los servicios de Renata, de los cuales diez recibieron financiación del MEN, y los 17 restantes la obtuvieron del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias. Los proyectos se orientaron a tres objetivos con el fortalecimiento del uso de Renata:

- a) promover el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación de forma colaborativa que hagan uso de la infraestructura tecnológica y los servicios de la Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada (Renata);
- b) contribuir al fortalecimiento de las capacidades de colaboración y cooperación entre las instituciones de educación superior, centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico, empresas y Estado; y c) fomentar la apropiación de Renata por parte de docentes e investigadores colombianos. (Renata, 18 de septiembre de 2009)

Los proyectos seleccionados se presentan en la tabla 18.

Tabla 18

Proyectos seleccionados

Nombre del proyecto	Nombre de las instituciones que participan
Sistema de telepatología dinámica para la evaluación de muestras de patología anatómica en sitios distantes sobre la red académica de tecnología avanzada (Renata)	Universidad Nacional de Colombia Universidad Industrial de Santander
GRID TIER-3 en la red Renata para colaboración internacional en el experimento CMS con el laboratorio CERN	Universidad de Nariño Universidad del Tolima Universidad de los Andes
Predicción de la navegación de patólogos en imágenes de alta resolución en microscopía virtual en-línea	Universidad Industrial de Santander Universidad Nacional de Colombia
Sistema distribuido de anotación automática y recuperación semántica de imágenes de histología	Universidad del Valle Universidad Nacional de Colombia Centro Internacional de Física Centro Extremeño de Tecnologías Avanzadas Ceta-Ciemat
Centro Virtual de Altos Estudios en Altas Energías (Cevale2)	Universidad del Tolima Universidad del Norte Universidad Industrial de Santander Universidad Antonio Nariño
Control en el espacio operacional teleoperado a través de Renata-redes Rumbo y Ruta-de un robot paralelo Stewart-Gough	Universidad de los Andes Universidad del Atlántico
Imagenmantis: desarrollo de servicio de asistencia remota para la adquisición y gestión de imágenes odontológicas sobre Mantisgrid	Universidad Eafit Universidad del Cauca Universidad Ces Escuela de Ingeniería de Antioquia
Implementación de un motor de búsqueda en línea para espectros de resonancia magnética nuclear	Universidad Industrial de Santander Ecole Polytechnique Federale de Lausanne Universidad del Valle Universidad Nacional de Colombia
Desarrollo de una plataforma para el acceso remoto vía Renata a instrumentación avanzada	Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales Universidad Eafit
Framework para el desarrollo de laboratorios de acceso remoto sobre redes de alta velocidad (Renata) en el área de la robótica	Universidad Eafit Institución Universitaria Tecnológica de Comfacaucua Universidad del Valle Universidad del Quindío
Red Latinoamericana de Investigación Aplicada en Ingeniería de Software Experimental Soportada en Redes Académicas de Alta Velocidad	Universidad del Quindío Universidad del Cauca Pontificia Universidad Católica de Chile Universidad Nacional de San Juan Universidad de Chile

(continúa)

(viene)

Nombre del proyecto	Nombre de las instituciones que participan
Curso virtual para el mejoramiento de prácticas de enseñanza y aprendizaje de los profesores universitarios de matemáticas	Universidad del Valle Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Implantación de un sistema learning management system (LMS) sobre una infraestructura clúster usando Renata	Universidad Autónoma de Manizales Universidad del Rosario
Desarrollo de un aplicativo web sobre insectos y sus enemigos en Colombia: Wikinsecta	FNC-Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé Universidad Nacional, sede Medellín
Implementación de una plataforma interuniversitaria de alto desempeño para la adquisición, intercambio y procesamiento de datos geofísicos. Fase I: integración de datos sísmológicos entre el observatorio sísmológico de la U. del Quindío, red sísmológica	Universidad Antonio Nariño Universidad del Valle Universidad del Quindío Universidad Nacional de Colombia
Grid Colombia: servicio de computación en grilla nacional a través de Renata	Pontificia Universidad Javeriana Universidad Nacional de Colombia Universidad del Valle Universidad Autónoma de Bucaramanga Fundación Universidad del Norte Pontificia Universidad Javeriana, Cali Universidad de los Andes Universidad Industrial de Santander Universidad Católica de Colombia Universidad Pontificia Bolivariana Universidad del Atlántico
Plataforma de experimentación para sistemas complejos, con acceso remoto y procesamiento de alta demanda, para la investigación y educación en ingeniería	Universidad del Valle Universidad Autónoma del Caribe
Biblioteca Digital Colombiana (BDCOL)-fase 2	Universidad del Norte Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario Universidad de La Salle Universidad Eafit Universidad Santiago de Cali Universidad Icesi Universidad de La Sabana Universidad de Medellín Universidad de Antioquia Corporación Universitaria Minuto de Dios Universidad Autónoma de Occidente
Red de laboratorios virtuales y teleoperados de Colombia	Universidad Autónoma del Caribe Universidad del Tolima Corporación Universitaria de la Costa (CUC)

(continúa)

(viene)

Nombre del proyecto	Nombre de las instituciones que participan
Renata aplicada en la generación de soluciones de información ambiental, coberturas vegetales y cambio de uso del suelo para Colombia, accediendo a bases de datos espaciales distribuidas y su manejo con aplicativos remotos	Universidad del Valle King's College London Centro Internacional de Agricultura Tropical
Implementación de tecnologías para el procesamiento de datos en paralelo y despliegue de información relacionada al café en un sistema integrado web	Centro Nacional de Investigaciones de Café Universidad de los Andes
Integración de datos biológicos y culturales para la difusión en línea del conocimiento sobre las plantas de Colombia	Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín
U2-Route (Universitary Universal Router). Una herramienta de investigación en protocolos y calidad de servicio sobre Internet	Universidad Pontificia Bolivariana Universidad Católica Popular del Risaralda
Desarrollo de un laboratorio virtual de control por visión para teleoperar robots en el espacio operacional	Universidad del Atlántico Universidad Pontificia Bolivariana
Renata facilitando el intercambio de información geográfica y ambiental de Colombia espacialmente distribuida para el apoyo a la investigación y el desarrollo local y regional	Universidad del Valle Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Desarrollo de un sistema de anotación basado en el análisis de clústers hidrofóbicos. <i>HAAS (hydrophobic based analysis annotation system)</i>	Universidad Industrial de Santander Cenicafé
Interconexión de un estudio virtual mixto mediante sistema multicasting <i>IP/RTP</i> para aplicaciones de museografía virtual	Universidad Nacional de Colombia

Fuente: tomado de Ministerio de Educación Nacional (2015).

Las grandes universidades públicas han tenido acceso a los proyectos, entre ellas la Universidad Nacional, la Universidad Industria de Santander, la de Antioquia, la del Valle, así como las del Tolima, Nariño, la Pedagógica, la Tecnológica de Tunja y la del Atlántico. Asimismo, universidades de carácter privado como los Andes, la Autónoma de Bucaramanga, Javeriana, Eafit, CES, Escuela Colombiana de Ingeniería, del Rosario, Católica, Bolivariana, La Sabana y Uniminuto. La participación se ha ampliado a un número plural de universidades

de carácter público y privado, de diversas ciudades del país y con diferente desarrollo en investigación. Participaron también universidades extranjeras como la de Lausana (Suiza), la Universidad de San Juan (Puerto Rico) y la King's College de Londres. De esta suerte, los proyectos entre el MEN y Renata se han fortalecido con investigadores de primer nivel. En fin, han sido un impulso en el desarrollo de la investigación en el país (Colciencias, 2008).

La articulación de la investigación a proyectos innovadores ha utilizado por primera vez la estrategia de *convenios offset*, en los cuales la experiencia nacional era limitada. Solo se habían utilizado en el sector de la defensa nacional en importación de tecnologías para incrementar su capacidad y su eficiencia en relación con su misión. Sin embargo, las experiencias de otros países han enseñado que pueden apoyar el desarrollo tecnológico e industrial y maximizar la cooperación industrial y social, en general. Con esto, el país introducía un elemento novedoso que se articulaba a la investigación. El Gobierno nacional lo consideró un elemento que impulsaba la “sociedad del conocimiento” como un aspecto fundamental de su política pública (Colciencias, 2008, p. 101). Era una política que se articulaba con otros documentos al conjunto del “Estado comunitario: desarrollo para todos”, que constituía el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 y se vinculaba a las iniciativas del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, consignadas en el documento *Visión 2019-Colombia II Centenario*, la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación, la política de competitividad al 2032 y los Objetivos de Desarrollo del Milenio, así como los planes estratégicos y los programas de formación avanzada de investigadores, la regionalización y la apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) con los documentos Conpes y los planes anuales gubernamentales. La reiteración insistía en la coherencia interna y en el objetivo de fortalecer la investigación.

Era una reafirmación de la misma política gubernamental de generación y uso del conocimiento como fuerza que dinamizaría la sociedad. Nuevamente, se reitera la tesis según la cual la transformación productiva del país y la solución de sus problemas sociales pasa por la apropiación de competencias científicas y tecnológicas con el fin de alcanzar una “sociedad del conocimiento” (Colciencias, 2008, p. 16). Las experiencias de constituir alianzas entre el sector empresarial y los grupos de investigación han sido positivas, pero requieren un impulso mayor por cuanto subsisten deficiencias como los escasos recursos y la escasa apropiación de conocimientos en la fase de uso social, lo cual es un elemento que reduce, a su vez, la competitividad. De nuevo, se destacan los problemas de pobreza, desigualdad,

deficiente cobertura de salud y educación y altos índices de violencia que la política de investigación e innovación tiene como su principal referencia, por cuanto se espera que la CTI “debe repercutir de manera contundente en el desarrollo económico del país” (p. 17). Si la política de competitividad es crucial, en este sector fundamental, dado su papel estratégico, es el de los biocombustibles, entre ellos la explotación de la palma africana y de caña de azúcar para fines energéticos por ser “socialmente benéfico, ambientalmente sostenible y económicamente rentable” (p. 18). Sobre estos presupuestos, las áreas prioritarias en las cuales ha de desarrollarse ciencia y tecnología son: “Identificación y uso sostenible de la biodiversidad; aprovechamiento y preservación de recursos hídricos, desarrollo de la electrónica y materiales; desarrollo de la investigación en ciencias de la salud; estudios sociales colombianos concernientes a la paz y la cohesión social” (p. 19).

No todo, sin embargo, marcha sobre ruedas; hay limitaciones. El sistema de ciencia y tecnología se percibe como “lento e insuficiente” y, desde luego, su velocidad debe ser acelerada y su cobertura ha de ampliarse. En cambio, “el Sistema y sus instancias se consideran apropiados” (p. 31), por cuanto las organizaciones que integran el sistema son las que efectivamente realizan investigación e innovación, es decir, las universidades, los centros de investigación y desarrollo tecnológico y las empresas. Estos son los actores fundamentales. Ambos procesos estaban previstos en la etapa final de la administración gubernamental sobre el supuesto de continuidad en la siguiente administración que sería la prolongación del gobierno del presidente Álvaro Uribe Vélez que, en todo caso, no ocurrió, por cuanto la segunda reelección fracasó. El siguiente gobierno del presidente Juan Manuel Santos continuó con el impulso a la ciencia y a la tecnología con la reforma de la Ley 30 que fue comentada antes. En cambio, se hicieron acuerdos con la Asociación Colombiana de Universidades y las grandes universidades para pensar en un documento de prospectiva hacia el 2034 (Consejo Nacional de Educación Superior, 2014) que, en la práctica, asumió diagnósticos sobre el funcionamiento de la Ley 30 y se propuso, mediante el documento concertado, superar las dificultades encontradas en la práctica de 23 años de funcionamiento de la norma.

El fortalecimiento de la investigación en Colombia era una política que se aplicaba en los diferentes países de América Latina y, en general, en Iberoamérica. Era una oleada que recorría los diferentes países desde finales del siglo xx e inicios del siglo xxi. Un apoyo estuvo cimentado en los gobiernos de los países iberoamericanos con el respaldo del Banco Santander desde el 2000. En el 2010 Universia contaba con 1169 universidades socias pertenecientes a 23 países, los cuales compartían

“el objetivo de apoyar, impulsar y desarrollar proyectos de y para la comunidad universitaria de Iberoamérica, y trabaja para consolidarse como la mayor Red de Universidades de habla hispana y portuguesa” (Lemaitre, 2010, p. 14).

Investigación para la publicación o para la innovación

En años recientes, como se ha explicado antes, se ha producido una tensión entre conocimiento para publicar y conocimiento que debe ser volcado sobre la innovación. La investigación, en general, está llamada a incrementar el conocimiento disponible y a operar con lo desconocido, por cuanto los hallazgos constituyen conocimiento público. Una vía para colocar el nuevo conocimiento en el escenario público es en medios escritos que cumplen con estándares de acreditación y están representados en revistas de prestigio internacional o en libros producidos por editoriales que satisfacen requisitos también validados internacionalmente. La innovación, por su parte, se considera la aplicación para fines de comercialización. Dicha innovación es rica en manifestaciones, que son de *producción*, de *procesos* o de *difusión*. El talento humano requerido proviene de la formación que ocurre en las universidades que son los centros reconocidos porque legitiman el conocimiento válido.

Dos tendencias se presentan recientemente en Colombia: una que va hacia la innovación privilegiada por el DNP a través del emprendimiento o la introducción de elementos nuevos en las tres manifestaciones mencionadas. La aplicación es el objetivo fundamental ya que produce alternativas a las formas de trabajo convencionales. La otra tendencia se dirige hacia la publicación, la cual es la vía que ha hecho tradición en Colciencias. A los investigadores los evalúan por sus publicaciones y el rango de prestigio nacional e internacional que tienen los medios a través de los cuales se hace la difusión del nuevo conocimiento (Santelices, 2010). Una discusión adicional surge cuando se confronta la investigación teórica con la investigación aplicada, entendiendo por esta última la innovación, mientras que la primera se relaciona con la producción de conocimiento nuevo que se publica.

El argumento oficial para la innovación se presenta de la siguiente manera: la política de CTI es uno de los principales lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. La estrategia de Competitividad e Infraestructura Estratégicas está fundamentada en el largo plazo de CTI. El problema del país es que la CTI no han sido medios eficaces para impulsar el desarrollo económico y social. Por tanto, se requiere que la CTI fomente una cultura de apropiación mediante la institucionalización

habilitante. Solo así la innovación y la productividad conseguirán beneficios económicos y sociales (DNP, 2016). Los diversos agentes de la CTI están ligados al territorio en el cual se genera el nuevo conocimiento y el aprendizaje. Por ello, el proyecto plantea los Sistemas Regionales de Innovación, que son organizaciones que interactúan en la generación, explotación y uso del conocimiento en una región determinada. La formación de capital humano es condición necesaria para la generación, absorción y difusión del conocimiento, lo cual es responsabilidad conjunta de universidades, centros e institutos de investigación, así como del sector productivo. El peso relativo de cada uno es diferencial, y las universidades cargan con la mayor responsabilidad y con menos las empresas.

Durante el 2014 las universidades visibilizaron 8280 investigadores, lo que equivale a 172 por cada millón de habitantes, distribuidos por categorías así: *senior*, el 13 %; *asociado*, el 25 %, y *junior*, el 62 % (Colciencias, 2014). Asimismo, es necesario tener en cuenta la distribución territorial de la convocatoria que concentró el 57 % de los investigadores y el 53 % de los grupos en Bogotá y Antioquia; mientras que en los departamentos de Santander, Valle del Cauca y Barranquilla se encontró el 19 % de los investigadores y el 18 % de los grupos de investigación (Colciencias, 2015a). Obviamente, las demás regiones cuentan con los demás investigadores, lo que hace ver la distribución desigual entre ellos y sus aportes al conocimiento científico.

Por otra parte, las publicaciones se sustentan en la tradición de que ellas aseguran la prioridad de la producción de resultados de investigación, otorgan crédito académico a los investigadores, sirven para legitimar su actividad, dan viabilidad a la comunicación entre pares, establecen una oportunidad para incrementar el conocimiento en un área determinada del conocimiento y justifican las inversiones realizadas en la investigación. Cada vez más este tipo de productos adquiere una importancia estratégica. En esta dirección, la bibliometría adquiere una importancia cada vez mayor. Solo unos ejemplos ilustran los resultados obtenidos en las convocatorias de Colciencias. En 1998 se reconocieron 241 grupos de investigación en 46 instituciones, de los cuales la mayoría provenían de educación superior. Las 15 instituciones que contaban con seis o más grupos de investigación se presentan en la tabla 19.

Tabla 19

Instituciones con seis o más grupos de investigación en Colombia, Convocatoria Colciencias 1998

Instituciones	Número de grupos de investigación
Universidad Nacional de Colombia	30
Universidad de Antioquia	25
Pontificia Universidad Javeriana	17
Universidad Industrial de Santander	17
Universidad de Caldas	15
Instituto Nacional de Salud	13
Universidad del Norte	13
Universidad del Cauca	10
Universidad Distrital	10
Universidad del Valle	9
Universidad Nacional, sede Medellín	8
Universidad de los Andes	7
Universidad Pontificia Bolivariana	7
Universidad Eafit	6
Universidad Católica de Manizales	6

Fuente: tomado de Colciencias, Convocatoria 1998.

Las universidades que tienen 15 o más grupos son apenas cinco y se encuentran en Bogotá, Medellín, Bucaramanga y Manizales; de estas, solo una es privada (la Universidad Javeriana), mientras que las otras son públicas. Al finalizar el siglo anterior, esas universidades eran las líderes en investigación. Luego venían otras, de menor nivel en productos de investigación, pero de gran importancia en el concierto nacional, ubicadas en Bogotá, Barranquilla, Popayán y Cali. Enseguida, en un lugar secundario, se encontraban la Universidad Nacional con sede en Medellín, la Universidad de los Andes, la Pontificia Bolivariana, la Eafit y la Universidad Católica de Manizales. Son cuatro privadas y una pública, en los lugares que en la tabla 19 se expusieron.

Los resultados se percibían como negativos, aunque han servido de estímulo para fortalecer la actividad de investigación y superar el “atraso cultural” asociado a la “ausencia de investigación”, tal como se analizó en el periodo precedente a este impulso institucional (Henaó, 1999, pp. 55 y 56). En el fondo, era necesario resaltar cómo los hechos demuestran que las convocatorias son oportunidades

para que las instituciones y los investigadores hagan públicos sus productos y alcancen visibilidad.

Una de las dificultades en el propósito de avanzar en la producción de investigación estaba asociada a la falta de profesionales de la educación superior que contaran con la formación y las competencias requeridas para la producción intelectual. Los esfuerzos se mantuvieron constantes y arrojaron resultados graduales. En una comparación entre los años 2002 y 2013, los cambios son notables, tal como se muestra en la tabla 20.

Tabla 20

Docentes universitarios en Colombia según su nivel de formación, comparación entre 2002 y 2013

Docentes universitarios	2002 (%)	2013 (%)
Con especialización	32,9	31,2
Con maestría	17,3	24,0
Con doctorado	2,9	5,3

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Ministerio de Educación Nacional (2013).

El nivel de especialización todavía tiene cifras altas; sin embargo, entre los años de la comparación hay un descenso notable debido al auge de las maestrías y los doctorados, como su contrapartida. La figura de la especialización, entendida como un posgrado, es muy particular en Colombia, porque en otros países se considera un curso de educación no formal y, por tanto, poco interés presenta tanto para la oferta de las universidades como para los candidatos que podrían aspirar a ella. En años recientes el MEN desconoce esta categoría como parte de la educación superior. El Modelo de Indicadores de Educación Superior, organizado por el MEN colombiano, en el 2013, la desconoce completamente como uno de los indicadores de formación.

Así, la oferta universitaria se transformó gradualmente. Entre el 2006 y el 2015, los cambios han sido importantes, tal como se muestra en la tabla 21.

Tabla 21

Oferta de programas en el nivel universitario, 2006 y 2015

Nivel de la oferta de programas	2006 (%)	2015 (%)
Especialización	88,0	65,96
Maestría	10,3	28,77
Doctorado	1,7	5,25

Fuente: tomado de Ministerio de Educación Nacional (2013).

El supuesto que soporta las decisiones que se han tomado por parte del Gobierno nacional y de Colciencias es que, “con una formación de alto nivel y calidad, se logra producir y socializar el conocimiento, generando de esta manera ventajas permanentes para un desarrollo sostenible en el largo plazo” (Jaramillo, 2010, p. 118). Por su parte, aquellos formados en el alto nivel han de ser “apoyados por una infraestructura institucional académica, científica, de redes de información y con una vinculación activa con la sociedad, constituyen lo que se ha denominado el capital social de la investigación y del desarrollo científico y tecnológico” (p. 118). Sin embargo, ellos no son suficientes, porque requieren “la existencia de bases institucionales para poder albergar esfuerzos de largo plazo y de sostenibilidad en el tiempo. A su vez las instituciones sólo tienen presencia efectiva en la sociedad cuando interactúan con otros sectores y actores de la actividad social” (p. 118). Se trata de una organización estructurada de tal manera que investigadores preparados y sostenidos institucionalmente, con redes de funcionamiento tanto en la producción como en el uso del conocimiento garantiza que la investigación no solo se produzca, sino que aporte al desarrollo del país. Es pertinente insistir en estos aspectos porque no siempre quedan explícitos y, por tanto, el énfasis que se hace en un aspecto no siempre supone el impulso de los demás en una articulación que se hace necesaria.

En particular, el tema de los posgrados en Colombia ha sido una constante en los últimos cuarenta años. En la parte final del siglo anterior fue una expectativa; solo en la última década fue una realización. Tanto los análisis originados en las universidades como las declaraciones del Estado y la voz internacional sitúan la investigación de calidad en la base de las transformaciones económicas, sociales y culturales, en las cuales el rol del capital humano se ha considerado fundamental.

En Colombia se han dado avances importantes. Sin embargo, los resultados son precarios si se comparan con los de otros países iberoamericanos. Por ejemplo,

para el 2009, solo España tenía el 46,9 % de toda la producción de Iberoamérica; Brasil, el 20,6 %, y México, el 10,6 %. Colombia apenas aportaba el 1,7 % (Scimago, 2007, citado en Santelices, 2010, p. 73). La producción de los investigadores y los grupos de investigación presenta una situación desigual en la geografía nacional. Casi el 30 % de todos los grupos de investigación de las IES del país se concentran en cinco universidades: las públicas Nacional, Antioquia y Valle, y las privadas Andes y Javeriana. A pesar de los esfuerzos, sobre todo desde la entrada en funcionamiento del Consejo Nacional de Acreditación, en 1996, y la expedición de normas posteriores que presionaron a las universidades, y en general a las IES para que produjeran investigación, se constata que 110 IES (el 35 %) no tienen un solo grupo de investigación registrado. Igualmente, la información disponible señala que la Universidad Distrital, la Libre y la del Atlántico, que no tienen aún acreditación institucional, se encuentran mejor ubicadas que la mayoría de IES acreditadas institucionalmente. Otro dato interesante es que IES acreditadas institucionalmente, como la Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo, la Universidad Escuela de Ingeniería de Antioquia y el Instituto Tecnológico Metropolitano, aparecen relativamente rezagadas porque no presentan un número de grupos frente a muchas otras IES que no están acreditadas institucionalmente (Observatorio de la Universidad Colombiana, 10 de junio de 2016).

Un elemento novedoso en las tendencias recientes en la organización de la investigación en Colombia ha sido su adaptación permanente a las tendencias económicas. La economía más desarrollada —aquella que usa en sus procesos niveles de conocimiento ligados a las tecnologías modernas— demanda más respuestas a las universidades que están representadas en formación de nivel más alto como maestrías y doctorados, pero también producción de conocimiento fresco que alimente los ideales de cambio. Entre esos cambios esperados de las universidades, los que son más funcionales a las expectativas de la economía son, por ejemplo, la apertura a *outsourcing* y la mercantilización de servicios, especialmente los proyectos empresariales *for profit*, modelos educativos con flexibilidad curricular y certificación de saberes y destrezas adquiridos en diferentes contextos de aprendizaje. Las universidades públicas, en comparación con las privadas, han sido menos flexibles en una fase inicial para introducir los cambios mencionados. Además del *ethos* interno, han primado la reducción de recursos provenientes del erario público y los aportes gubernamentales más inclinados a la demanda que a la oferta. En este contexto, la presencia cada vez más activa de “nuevos proveedores” ha sido decisiva en el impulso que han tomado las universidades. Con esta

tendencia se relacionan la alternativa virtual de realización de programas universitarios, el modelo empresarial y las universidades corporativas (Rodríguez, 2003).

En Colombia se intentó, en el 2011, introducir la modalidad de educación superior “con ánimo de lucro” en un proyecto gubernamental de reforma de la Ley 30 de 1992, que es la norma que rige este nivel de educación. El proyecto tuvo tantas oposiciones que finalmente se archivó (MEN, octubre de 2011; Universidad Pontificia Bolivariana, s. f.; Observatorio de la Universidad Colombiana, 23 de octubre de 2010; *Semana*, 22 de marzo de 2011, 1 de abril de 2011; Unicauca, 25 de junio de 2011; Múnera, 21 de octubre de 2011). El intento no prosperó en el trámite de la norma; sin embargo, vale advertir que la Ley 30 de 1992, dentro del concepto de autonomía, incluye la dirección y el control sobre los recursos presupuestales de las universidades de tal suerte que, en la práctica, las universidades privadas se acogen a su propia decisión. En este caso, una norma que proteja las inversiones y beneficios privados es redundante al concepto de libre empresa, el cual no necesariamente colisiona con la prestación de un servicio público como la educación. En todo caso, el énfasis en este aspecto ocultó los demás de la reforma de la ley que regula la educación superior desde 1992.

En otros países la idea se ha desarrollado bajo la modalidad de IES empresariales *for profit* (Burton, 1997; Rodríguez, 2003). Estas modalidades organizacionales apuntan hacia el reconocimiento de la formación profesional más que al desarrollo de investigación. Esta actividad permanece en los institutos creados *ad hoc* y en las universidades, particularmente aquellas de primer nivel, es decir, las que han ganado mayor prestigio precisamente porque hacen investigación y han demostrado que sostienen la actividad en el país.

El desarrollo de programas de posgrado ha sido un motor de la investigación en la medida en que se ocupa de incrementar las capacidades de investigación mediante la formación de talento humano en ciencia, tecnología e innovación. El supuesto es que si se consolida la comunidad académica, científica y de desarrollo tecnológico, los resultados —en términos de desarrollo del país— serán fortalecidos. Sin embargo, la conexión no es automática porque pasa por la existencia de las bases institucionales no solo para albergar los recursos humanos, sino a fin de canalizar sus productos hacia el objetivo buscado. Las bases institucionales dependen no solo del Estado, sino de las instituciones en las cuales se encuentran los investigadores en los centros de investigación y en las universidades. El punto central está en la relación entre ciencia y desarrollo mediada por los agentes e instituciones. Así, las políticas de la región, en los diferentes países de América Latina, siguen las orientaciones

del Banco Mundial (1993). La justificación está en el mismo supuesto según el cual la educación superior encarna gran importancia para el desarrollo económico y social por cuanto las tasas de retorno social están estimadas en aproximadamente un 10 % o más para países en desarrollo, en la medida en que las inversiones hechas en la formación de talento humano de alto nivel son responsables del incremento en la productividad del trabajo y en el crecimiento económico de largo plazo, aspectos fundamentales para reducir y controlar la pobreza. Estos supuestos no son solo aceptados sino situados como fundamento en los diagnósticos y recomendaciones del Banco Mundial (2003a, 2003b) para Colombia.

En un estudio adelantado por el experto en educación superior José Joaquín Brunner sobre la educación superior en América Latina (1995), se identificó una situación preocupante: a partir del 2005, un número grande de profesores e investigadores llegarían a la jubilación. Por consiguiente, se requería pensar en reemplazarlos por académicos con una formación de mayor nivel. Dos estrategias se pusieron en marcha: una que consistía en el direccionamiento de candidatos a programas doctorales en programas de países del primer mundo; y la otra que era desarrollar la formación de investigadores en programas doctorales y de maestría dentro del país, con lo cual se consolidaba la infraestructura de alto nivel en los países de América latina. Las dos estrategias, una externa y otra interna a los países, se complementaban si se establecía la articulación de la mirada internacional con la regional y local. Era el reconocimiento que se requería a fin de consolidar la internacionalización de la ciencia y la tecnología mediante la ubicación de los intelectuales más aventajados en la frontera del conocimiento y, desde ella, tuvieran la oportunidad de relacionarse con grupos de excelencia en la comunidad científica internacional. Por su parte, la formación doctoral dentro del país sería una alternativa complementaria que funcionaría en el largo plazo con apoyo de los nuevos doctorados y en el aprovechamiento de las redes de conocimiento impulsadas por las nuevas tecnologías.

No fue fácil preparar el terreno para las reformas. La política estuvo cargada de posiciones críticas, sobre todo en relación con los posgrados en ciencias sociales. Una de las críticas analiza la expansión de las universidades en América Latina y en el Caribe como resultado de “la inestabilidad y los frecuentes quiebres en la institucionalidad democrática, y por políticas de educación superior orientadas hacia una creciente privatización” (Gentili y Saforcada, 2010, p. 255). La razón de fondo de los analistas consiste en plantear la tesis según la cual la privatización concentra una carga negativa tanto de parte de las universidades públicas como de

sectores de empresas del Estado que podrían llegar a dominio privado. El centro de la crítica se encuentra en que el Estado ha descuidado su rol de promotor del derecho a la educación y, más bien, ha estimulado el crecimiento de sectores privados, lo cual ha incrementado las desigualdades entre los ciudadanos. Pero es más: el desarrollo de los posgrados por universidades privadas, más que las públicas, se interpreta como una consecuencia de su obediencia a la “preocupante práctica de colonialismo académico ejercida por los países del Norte” (p. 256). En esta situación, la oferta se ha tornado heterogénea, se ha producido segmentación y diferenciación en la región, y ha sido estimulada por los Estados a través de sus políticas de acreditación, evaluación y promoción, la cual es aceptada con mayor reconocimiento en universidades privadas o en universidades públicas que han asimilado para sí la filosofía de orientación privada.

Estas críticas se desprendían del impulso a la organización de posgrados en los países de América Latina que tenían, para los Estados y las organizaciones internacionales como el Banco Mundial o el Fondo Monetario Internacional, el objetivo de superar la brecha tecnológica y la dependencia política y cultural de los países “dependientes” en relación con los países del primer mundo y, desde luego, cerrar las brechas y conseguir vasos comunicantes eficientes. El propósito, en todo caso, iba más allá de estas consideraciones por cuanto se aceptaba, desde décadas anteriores, que la formación “de investigadores, docentes y profesionales del más alto nivel, que se encuentran en condiciones de reconocer la naturaleza y peculiaridad de nuestros problemas y motivados para estudiarlos y superarlos” (Graciarena, 1974, p. 9). La raíz del problema consistía en el escaso desarrollo de las ciencias sociales en la región y “la necesidad de pensar formas alternativas y efectivas de formación de posgrado que contribuyeran al desarrollo de una nueva generación de investigadores sociales latinoamericanos y caribeños, genuinamente involucrados y preocupados con las problemáticas regionales y capaces de generar un pensamiento autónomo e independiente” (Gentile y Saforcada, 2010, p. 258). Los científicos sociales formados en el exterior fueron cautivados por los países que les habían dado la preparación y engrosaban la movilidad académica y la fuga de cerebros provenientes de la región. Este aspecto lo platea también Jorge Graciarena cuando señala:

La nacionalización de la formación de posgrado tiene que ser algo más que un traslado de la localización de dichos estudios; debe suponer esencialmente un nuevo espíritu asentado fundamentalmente en un fuerte sentido de responsabilidad nacional y con

una clara conciencia de la necesidad de superar las limitaciones del subdesarrollo. Todo esto debe ser algo más que retórica enfática; esta conciencia de necesidad debe estar incorporada al quehacer cotidiano del investigador, que debe tenerla en cuenta cuando toma sus decisiones más importantes, cuando escoge sus problemas de investigación, selecciona sus métodos e instrumentos y da a conocer sus resultados. (1973, p. 25)

El escenario era contradictorio y difuso. Por una parte:

El verbo “investigar” comienza a conjugarse con el mismo contenido mágico de remedio para todos los males sociales que se le adjudicó al verbo “educar” en las décadas del sesenta, setenta y parte de los ochenta, sin considerar el contexto en que se pretende insertar. (Rico de Alonso, 1996)

La descontextualización era, una vez más, un foco de críticas negativas. Por otra parte, Colombia se ubica a la zaga de los indicadores en América Latina, ya que su productividad científica es inferior a la que tienen países con menor nivel general de desarrollo. América Latina contribuye con el 1 % de las investigaciones, publicaciones e investigadores reconocidos en el mundo; y Colombia puede mostrar el 1 % de América Latina, es decir, contribuye con el 0,01 % de la producción científica de la región (Rico de Alonso, 1996). Esto en 1995.

Colombia tiene la tradición de una actividad científica que viene de los comienzos de la vida republicana, con la Expedición Botánica, los trabajos de los Sabios Mutis y Caldas. El largo periodo de trabajo invisible de investigadores que desarrollaron productos sin el reconocimiento público se abrió en la administración del presidente Virgilio Barco (1986-1990), con el diseño del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Su implementación se desarrolló durante la administración del presidente César Gaviria (1990-1994), en la cual la Misión de Educación, Ciencia y Desarrollo produjo su informe “Colombia: Al filo de la oportunidad”. En la siguiente administración, la del presidente Ernesto Samper, la Política Nacional de Ciencia y Tecnología se formula y aprueba en el Documento Conpes 2739 de noviembre de 1994. Sin duda, fueron pasos fundamentales porque removieron la misión en las universidades y colocaron las bases para su desarrollo dentro de su institucionalidad. Esta es una demostración doble: por un lado, el poder del Estado de orientar la política en las universidades a un solo propósito que es producir ciencia y, por el otro, lo tardías que han sido tanto las medidas como la política misma de investigación con respecto a las necesidades del país y el

contexto internacional. Una mirada hacia países de América Latina muestra que el impulso a la investigación se produjo décadas antes que en Colombia, y recibió apoyo político, administrativo y financiero, lo que generó productos de visibilidad nacional e internacional que cimentaron las bases para la consolidación de la investigación en sus países. La consecuencia es que la investigación en Colombia se encuentra 20 o 30 años atrasada con respecto a México, Brasil, Chile o Argentina (Brunner, 17 de agosto de 2012). De las 4000 universidades en Iberoamérica solo 200 pueden ser reconocidas por la investigación científica y tecnológica que han desarrollado. Esto indica que su calidad es diversa y no pueden ser incluidas en la misma categoría. En el caso de Colombia, siempre aparecen en los primeros lugares la Universidad Nacional, los Andes, la de Antioquia y la del Valle. Estas son las primeras y las más relevantes porque, además de otros factores como la tradición, el número de programas académicos y de estudiantes, egresados e impactos en sus sociedades, realizan investigación. Este elemento se resalta como de primer orden en el prestigio que se proyecta sobre las universidades.

Hay varias razones para lo anterior que son confluentes. Una primera razón es que en Colombia, en general, no se ha consolidado una tradición en investigación que corresponda a una estrategia política del Estado, la cual haya cimentado la función de hacer investigación en todas las universidades y en centros especializados. Al contrario, ha sido un proceso selectivo que ha dado como resultado el que unas pocas universidades asumieran la función y la incluyeran en su misión y, sobre todo, en sus prácticas. La segunda razón es que la asignación de recursos financieros siempre ha sido deficitaria frente a expectativas propuestas en los documentos de política. Apenas está entre el 0,4 % o el 0,5 % del PIB, y siempre se plantea hacia el futuro un ideal de 1 % que aún es bajo y nunca se alcanza, ni se ha alcanzado. Colombia resulta invirtiendo la mitad o menos en relación con las expectativas nacionales e internacionales. Otra razón son los investigadores; el país no cuenta con investigadores o su número siempre es deficitario. La expectativa se ha focalizado en la existencia y contribución de doctores. Para esto, se ha financiado la formación de doctorados en diversas universidades del mundo que, una vez han regresado, no siempre llevan a cabo investigación porque se les asignan otras funciones, principalmente de carácter administrativo, docente o de proyección institucional. Una razón adicional es que no se demanda la producción de investigación porque ni el Estado, ni la empresa privada ni las organizaciones sociales fundamentan sus decisiones y su política en productos de investigación que puedan ser su soporte técnico y científico; en consecuencia, existe una separación

entre los resultados de las investigaciones y su uso social y canalización para enfrentar problemas y superarlos.

Las universidades líderes de la investigación en Colombia

La investigación en las universidades de Colombia está asociada a su política institucional y, desde luego, a sus estructuras, normas y estrategias alineadas al desarrollo de su misión. Sin embargo, estas condiciones no son suficientes, pero sí necesarias. Las universidades se destacan no solo como instituciones, en conjunto, sino por las carreras de profesionalización que desarrollan y la investigación que producen. En cuanto a las carreras, la firma británica Quacquarelli Symonds elaboró un ranquin que tuvo en cuenta cinco campos de estudio: arte y humanidades, ingeniería y tecnología, ciencias de la salud y la medicina, ciencias naturales, ciencias sociales y administración, en relación con factores como encuestas académicas, información del índice construido por Scopus, el prestigio de los programas y las materias ofrecidas. El resultado para Colombia fue que las universidades de los Andes, la Nacional, la Javeriana, la de Antioquia, el Rosario y La Sabana se destacan en primer lugar por la calidad en las diferentes áreas de estudio que ofrecen. Las áreas en las cuales se destacan las primeras universidades en Colombia son:

- En artes y humanidades se evalúan inglés y literatura, en las que se destacan las universidades Córdoba, de Medellín, la Sabana, Jorge Tadeo Lozano y la Católica.
- En historia, las universidades los Andes, la Nacional, la Javeriana, del Rosario y la del Valle.
- En lingüística se destacan la Salle, la Javeriana, la Nacional, la del Valle y la Católica de Colombia.
- En lenguas modernas la Nacional, la Javeriana, la de Antioquia y la del Valle.
- En filosofía se destacan la Nacional, la Javeriana, la de Medellín, la Jorge Tadeo Lozano y la de Córdoba.
- En ingeniería y tecnología se destacan en ciencias de la computación y sistemas la Nacional, los Andes, la Javeriana, la de Antioquia y la del Valle.
- En ingeniería química La Nacional, la de Antioquia, los Andes, la Javeriana y la Escuela Colombiana de Carreras Industriales.
- En ingeniería civil sobresalen los Andes, la Nacional, la de Antioquia, la Autónoma de Bucaramanga y la Javeriana.

- En ingeniería electrónica figuran la Universidad Nacional, la de Antioquia, la Javeriana, los Andes y la del Valle.
- En ingeniería mecánica, aeronáutica y manufacturas la Nacional, la de Antioquia, la del Valle, los Andes y la Sabana.
- En ciencias de la salud, medicina, agricultura e ingeniería forestal aparecen la Nacional, la de Antioquia, los Andes, la del Valle y la Javeriana.
- En ciencias biológicas la Nacional en primer lugar, seguida de la de Antioquia, el Rosario, los Andes y la del Valle.
- En medicina aparece encabezando la lista la de Antioquia, seguida de la Nacional, la del Rosario, la Javeriana y los Andes.
- En farmacia y farmacología tan solo aparecen dos universidades colombianas: la Nacional y los Andes.
- En psicología se destacan la Javeriana, la Nacional, la de los Andes, la del Valle y la de Antioquia.
- En ciencias naturales y química la Universidad Nacional encabezando el ranquin, la de Antioquia, la Industrial de Santander, la del Valle y los Andes.
- En ciencias marinas y de la tierra se destacan la Nacional, los Andes, la de Antioquia, la del Valle y la Javeriana.
- En ciencias ambientales, la Nacional, los Andes, la de Antioquia, la del Valle y la Javeriana.
- En geografía aparecen los Andes, la Nacional, la de Medellín, la Sabana y la Javeriana.
- En ciencias de materiales la Nacional, la de Antioquia, la del Valle, los Andes y la Industrial de Santander.
- En matemáticas figuran, en primer lugar, la Nacional, los Andes, la Javeriana, la de Córdoba y la de Ingeniería de Antioquia.
- En física y astronomía los Andes, la Nacional, la de Antioquia, la del Valle y la de Santander.
- En ciencias sociales y administración sobre contaduría y finanzas la Javeriana, la Escuela Superior de Administración Pública, los Andes, la Nacional y el Externado de Colombia.
- En comunicación y estudios sobre medios se destaca la Javeriana, la Nacional, los Andes, la de Antioquia y la del Valle.
- En economía y econometría los Andes, la Nacional, la Javeriana, la de Antioquia y la del Rosario.

- En educación aparecen la Nacional, la Javeriana, la de Antioquia, los Andes y la del Norte.
- En derecho sobresalen las universidades de los Andes, Externado de Colombia, la Javeriana, la Nacional y la de Antioquia.
- Sobre política y estudios internacionales la Javeriana lidera la lista, seguida de los Andes, la Nacional, la del Rosario y la de Antioquia.
- En sociología se incluyen la Universidad Nacional, la Javeriana, la de Antioquia, los Andes y la de Córdoba.
- Por último, en estadística e investigación operacional se encuentran la Universidad Nacional, la de los Andes, la de Antioquia, la del Norte y la del Valle (30 de abril de 2014, Caracol Radio).

En una comparación entre universidades públicas y universidades privadas, el resultado es que las privadas muestran más fortalezas en áreas como comunicación social y periodismo, derecho, política y estudios internacionales; las públicas, por su parte, sobresalen en áreas como economía, medicina, ingeniería civil y sistemas (Rugeles, 24 de julio de 2013). Una conclusión con respecto a la ubicación de las universidades es que estas se encuentran en Bogotá, Medellín y Cali, y solo excepcionalmente en Bucaramanga o en Córdoba, y más excepcionalmente en otras ciudades de menor tamaño, en las cuales funcionan algunas universidades que son, igualmente, de menor tamaño relativo y de menor importancia en el conjunto del país. La concentración urbana de la oferta de programas académicos es una de las características de las universidades, así como la desigual distribución de servicios educativos de nivel superior y en la producción de investigación. Los esfuerzos de Colciencias y del DNP apuntan a estimular las universidades e investigadores de todas las regiones para que realicen proyectos de búsqueda de conocimiento nuevo que impacten las necesidades específicas que se detectan. Las gobernaciones y las alcaldías tienen en sus manos decisiones para organizar e impulsar proyectos que sean financiados por el Gobierno nacional.

El panorama de acreditación no va parejo con los pregrados que están activos en las universidades colombianas. Se supone que todos los programas académicos que funcionan en las universidades del país tienen la legitimidad del reconocimiento de parte del Estado, lo que significa que han recibido visita de verificación de sus condiciones mínimas de calidad. Sin embargo, esas condiciones mínimas de calidad no son aquellas que se exigen cuando un programa se somete a evaluación voluntaria para ser reconocido como de alta calidad. En un informe

del MEN se reporta que de un conjunto de 19 universidades acreditadas, las cuales cuentan con 650 programas acreditados, también tienen en funcionamiento 1516 programas activos, es decir, cuentan con registro calificado pero no acreditación de alta calidad. De esto se desprende la conclusión de que subsisten programas de una y de otra categoría dentro de las universidades que han recibido el reconocimiento de alta calidad. Esta conclusión revela una inconsistencia, ya que la acreditación institucional se deriva de que sus servicios son de alta calidad, lo cual es contradictorio por los datos derivados de ellas mismas (Observatorio de la Universidad Colombiana, abril de 2016).

Con ritmos desiguales, un sistema de evaluación homogeneizador

Las universidades asumieron la investigación de manera desigual porque la asimilación y los ritmos de desarrollo son variables en tiempo y espacio. A medida que las instituciones se fortalecieron, consolidaron espacios dedicados a la investigación. Sin embargo, aquellas que permanecieron en la oferta de programas de profesionalización desarrollaron escasa investigación y, en la actualidad, un atraso sustancial en esta función.

Históricamente, las universidades, a pesar de su existencia desde la época colonial, tuvieron su mayor desarrollo desde la mitad del siglo xx hacia adelante. Un elemento que contribuyó al crecimiento de las universidades fue su matrícula estudiantil. Los estudiantes contribuyeron al robustecimiento institucional no solo porque aportaron sus matrículas, sino porque egresaron como profesionales de calidad y proyectaron favorablemente su imagen que, a su vez, atrajo nuevas cohortes de estudiantes. La cobertura bruta de su matrícula pasó del 1 % en 1950 al 18 % en el 2000, y al 54,65 % de absorción en el 2014. La matrícula en las universidades públicas fue superior a la que alcanzaron las privadas solo hasta 1970 con una tasa anual promedio de 6,7 %; a partir de ese año, las universidades privadas tuvieron un mayor número de estudiantes con una tasa anual promedio de 9,5 % durante el resto del siglo xx. En el 2014, la participación oficial es de 52,1 %, y el complemento de la privada de 47,9 %.

Los procesos desiguales no solo ocurrieron entre universidades a cargo del Estado o de particulares, sino en sus lugares de funcionamiento en la geografía nacional. Cinco departamentos, del total de 32, concentraron el 73,1 % de las instituciones de educación superior. Así, Bogotá, con el Distrito Capital, concentró el 39,5 %; entre tanto, Antioquia lo hizo en 13 %; Valle del Cauca, con el 10,7 %;

Atlántico, con el 5,7 %, y Santander, con el 4,8 %. Mientras estas ciudades concentraron el 74,1 % de la matrícula del nivel superior total del país, solo tenían el 29,8 % de la población del territorio (Aldana, 2010). En el periodo 2006 a 2015, la matrícula en educación superior en pregrado pasó de 30 % a 49,4 %, con un crecimiento promedio anual del 6,5 % (MEN, 2016). El crecimiento cuantitativo de las universidades abre un espacio para las funciones de profesionalización, de investigación y de proyección institucional que hacen presencia dentro de la sociedad.

En medio de este crecimiento y ampliación de los servicios, la educación superior en Colombia atraviesa por dificultades que aún no se solucionan con el correr de los años. Uno de estas es la ubicación de la educación superior en las grandes ciudades que aprovecha la concentración de servicios en función de una población privilegiada; como contrapartida, la descentralización encontró una política pública favorable. Diversos esfuerzos han estimulado la expansión universitaria de los grandes centros urbanos a provincia con el objetivo de que la educación superior cumpla la función de contribuir a reducir la inequidad y la desigualdad interregional. A pesar de esos esfuerzos, diversos estudios han demostrado la evidencia de una centralización de las universidades en las grandes ciudades en desmedro de regiones y localidades en las cuales no ha prosperado la institucionalización de la educación superior (Misas, 2004).

En relación con la investigación, la medición de la producción intelectual de las universidades ha adicionado un problema a su gestión. El paradigma de la cultura de la competitividad, “aunque no garantiza el bienestar de los ciudadanos, requiere que éstos vean en la ciencia y en la tecnología el camino hacia la libertad, la igualdad y la democracia” (De Greiff, 1995). La “endogeneización” de la ciencia es una condición necesaria que pasa, en primer lugar, por los investigadores y luego por las universidades como medios institucionales, y es el camino indispensable para que la investigación se convierta en un hecho público y responda a las expectativas descritas. Si estos procesos tienen lugar, lo que se espera como resultado directo es recuperar el tiempo perdido, abreviar el camino al desarrollo, hacerse socio del sistema mundial, alcanzar la capacidad de competir internacionalmente y lograr sus beneficios. De manera que no son despreciables los efectos de tales acciones como se anuncia en documentos oficiales desde la década de 1990. En este contexto, se ubica el nuevo “proyecto/revolución/ímpetu civilizador” que ha asumido el país para el siglo XXI, de acuerdo con la expresión del Rodolfo Llinás con ocasión de la presentación de *Colombia, al filo de la oportunidad*, el informe de los sabios publicado en 1994, quien cumplió el papel de misionero. El camino es

la creación de “hombres de ciencia” dentro de la cultura moderna que superen las “ideas sin sustancia” que no representan adecuadamente el mundo moderno. Por otra parte, “el desarrollo de la ciencia ha mostrado que la naturaleza es más complicada que el sistema lógico más poderoso, y a los esfuerzos unificadores de los físicos les han salido al paso los diversificadores del campo de la biología y de las ciencias sociales” (De Greiff, 1995). Los proyectos de unificación de la ciencia han llegado a su fin para dar paso a la diversidad como el campo ideal en el cual la ciencia tenga oportunidad de su amplio desarrollo. Este presupuesto obliga a “pensar en las posibilidades de la diversidad no sólo buscando su respeto, sino apoyándola como alternativa para ejercer el derecho a vivir otra historia” (De Greiff, 1995). El énfasis en el informe de los sabios como una orientación en la búsqueda del ideal del conocimiento no lo libera de la carga de un eventual fracaso si la propuesta se queda solo en el mundo de los autores del documento.

Los esfuerzos que vinieron después del documento de los sabios fueron sin duda importantes, por cuanto llamaron la atención sobre el atraso en el desarrollo de la ciencia pero también en los medios apropiados para conseguir los objetivos. La carrera por la competitividad en el medio académico internacional condujo a los investigadores a constituirse en prisioneros de la bibliometría, como señala el investigador Fernando Quirós (2014) cuando se refiere al caso de España, el cual no es un evento aislado sino que revela las corrientes en el mundo entero. El autor dirige sus críticas a la preeminencia de las metodologías cuantitativas usadas en los sistemas de evaluación de ránquines internacionales como el de Thomson Reuters, el de Reed Elsevier o el de Google, y, en cambio, propone un sistema nacional y público. Según Quirós (2014), sus críticas se resumen en cuatro principales:

- a) una científica división de los campos temáticos por la CNEAI; b) una nada clara metodología de selección de los miembros de los comités asesores de cada campo que deviene en discriminación; c) un sistema de evaluación basado en la simple comunicación de resultados; d) una aceptación irreflexiva de las mediciones de citas como criterio casi exclusivo de la evaluación del investigador y de la calidad de las revistas científicas.

Dentro de las críticas, el autor asume la defensa del campo de las ciencias de la información o de la comunicación que son diluidas en el conjunto de las ciencias sociales y carecen de identidad específica, lo cual no es coherente con la aceptación del enfoque de la sociedad de la información.

No obstante, el arsenal de críticas va más allá: no es aceptable la aplicación de los mismos criterios dentro del campo de las ciencias sociales y humanas, o que estas se estandaricen por sistemas de medición utilizados en la física, la matemática, la biología o la química, lo que tuvo el efecto directo de privilegiar el camino del empirismo clásico y moderno que se lleva con éxito a la medición de calidad de los medios de publicación. Por otra parte, el resultado fue la aplicación del criterio de número de citas como determinante de la calidad de una publicación. El criterio, sin embargo, no es homogéneamente aceptado por los diferentes indicadores de medición, como se describe en la tabla 22.

Tabla 22

Indicadores y objetos de medición de artículos publicados

Indicador	¿Qué mide?
Impact factor de JCR	Mide la frecuencia con que los artículos de una revista por un periodo de dos años se han citado en el siguiente año.
Eigenfactor	Número de veces que los artículos publicados en los cinco años pasados y que han sido citados en el presente año.
Scimago Journal Rank	Índice de impacto semejante al JCR pero elaborado a partir de la base de datos de Scopus. Analiza las citas durante un periodo de tres años.
Source Normalized Impact per Paper (SNIP)	Frecuencia con la que los autores citan otros documentos, y la inmediatez del impacto de la cita.
Article Influence Score	Depende del Eigenfactor: mide la influencia de los artículos de una revista en los cinco años siguientes de su publicación.
Índice de inmediatez	Mide el número de artículos publicados en un año y citados ese mismo año.
H-index	Analiza el número de publicaciones citadas y el número de citas que han tenido.
G-Index	Semejante al H-Index, pero da más relevancia a los artículos que tienen un alto número de citas.

Fuente: tomado de Quirós (2014).

Una vez ha establecidas las críticas, la propuesta consiste en:

Invertir el procedimiento, de forma que la indexación por citas pase a ser el criterio de menos importancia. El criterio prioritario para la evaluación de la actividad investigadora debe ser cualitativo y comprender obligatoriamente la lectura de los manuscritos, luego la revista en la que se publica y luego el número de citas que recibe. Es decir,

proponemos aplicar los criterios al revés de como se ha hecho hasta ahora. Tienen que ser los expertos del área de conocimiento correspondiente, los que establezcan la originalidad del trabajo, su interés para el campo científico en el que se inscribe y sobre todo la aportación teórica o práctica que cada trabajo supone. (Quirós, 2014)

La sugerencia es pertinente si se tiene en cuenta el artículo mismo para luego considerar la calidad de la revista, y así las bases de datos internacionales, regionales o nacionales basadas en la calidad y difusión de las revistas; todo esto antes que el número de citas. Estas consideraciones valen para las publicaciones, en general. Sin embargo, hay que tener en cuenta que en ciencias sociales, entre el 70 % y el 90 % de las citas que reciben los artículos las realizan revistas españolas (Quirós, 2014). Este hallazgo es pertinente para las ciencias sociales por cuanto ellas atraen fundamentalmente el interés de los entornos en los cuales se produce el nuevo conocimiento y, en consecuencia, su destino se encuentra en las comunidades científicas nacionales o regionales, por cuanto ellas participan de un mismo contexto cultural que sirve de referente no solo para dar prioridad a la atención a problemas, sino a la búsqueda de soluciones. Las representaciones sociales están fuertemente asociadas con la cultura compartida y esta incide en el otorgamiento del marco en el cual operan los científicos sociales. Nuevamente, como se ha indicado en apartados anteriores, allí tiene sentido el “modo 2” de hacer investigación, tal como lo sugiere Gibbons y Limoges (1997).

Tardíamente Colombia ha asimilado las críticas que vienen de antaño. En decisión del segundo semestre del 2016 (Observatorio de la Universidad Colombiana, 22 de junio del 2016), Colciencias aceptó que el aporte de Colombia es únicamente del 0,2 % de la producción científica internacional, representada en bases de datos como Web of Science y Scopus, las cuales concentran más de 150 millones de documentos científicos. Este dato contrasta con el hallazgo de que el país figura en bases de datos gratuitas por encima de Brasil, de Francia y de España, pero tiene bajo impacto si se consideran las citas de estos productos. Como resultado de sus análisis, Colciencias introduce un nuevo Publindex que busca una mejora en la divulgación del conocimiento producido en Colombia al medir el impacto de los artículos científicos con los índices de citación en publicaciones como el Journal Citation Reports (JCR) y el Scimago Journal Rank (SJR), además del “Índice H”, utilizado por Google para calcular la cantidad de citas en bases de datos electrónicas durante cinco años después de su publicación. A pesar del avance, persisten problemas como el criterio de calificación que depende

exclusivamente de la citación y, por tanto, pasa a un segundo lugar el proceso editorial y la calidad, ya que tiene en cuenta las existentes y ahoga a las nuevas o más pequeñas, lo cual prolonga la existencia de problemas.

En el primer Congreso Internacional de Ciencia y Educación para el Desarrollo y la Paz que realizó el Foro Permanente de Ciencia y Educación para el Desarrollo y la Paz, más de 60 organizaciones criticaron la posición del Gobierno en relación con la política de ciencia, tecnología e innovación y los sistemas de medición. Específicamente, sugieren que:

El Acuerdo Nacional por la Educación y la Ciencia debe propiciar un marco para la construcción auténtica de la nacionalidad y cultura propias en contraposición a la tendencia a que Colombia sea gobernada sin consultar a su propia sociedad y a que las decisiones de gobierno se apoyen más en recomendaciones de 'expertos extranjeros', que en el conocimiento de los científicos, académicos y educadores colombianos. (Observatorio de la Universidad Colombiana, mayo de 16 de 2016)

El mencionado Acuerdo reconoce:

a) la diversidad de la sociedad colombiana, b) la complejidad del territorio nacional con sus múltiples regiones y comunidades, c) la inmensidad de la riqueza y la diversidad de la naturaleza que se debe cuidar, d) El valioso antecedente del legado de la "Misión de los Sabios-Colombia al filo de la Oportunidad.

En consecuencia, entre otros aspectos piden la amplia participación de todos los actores del sector (estudiantes, docentes, investigadores, directivas, administrativos, padres de familia, organizaciones, asociaciones, academias y colegios de profesionales) en la construcción de políticas públicas.

Todo lo anterior tiene sentido dentro de una mirada retrospectiva a los logros conseguidos por la ciencia y la tecnología en el país después de 20 años de haberse publicado el *Informe de los Sabios*, en 1994. El Gobierno nacional, en el Plan de Desarrollo 2014-2018, fusionó los sistemas de competitividad e innovación, diseñado en 1995, y el de CTI, creado en 1991, en el Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTI), cuyo origen fue el sistema de competitividad creado en el 2006. El objetivo ha sido la fusión, alineación y retroalimentación para maximizar los esfuerzos de parte del Estado.

En relación con las universidades, se reconocen en su rol tres de los cuatro objetivos estratégicos propuestos del SNCCTI y de la Política: a) formación de capital humano; b) investigación y desarrollo; c) transferencia de conocimiento y d) tecnología, innovación y emprendimiento. Igualmente, se destaca que ellas aportan el 90 % de los investigadores del país y canalizan su producción, con lo cual el plan asegura su éxito. Pero, por otra parte, su papel está minimizado y se desconoce su naturaleza, ya que los investigadores en las universidades no tienen la función exclusiva de hacer investigación, pues deben asumir compromisos de docencia, editoriales, de gestión y de extensión, en un volumen de dedicación más alta que sus pares de otros países, entre otras razones porque las universidades colombianas son de docencia y no de investigación. Las potencialidades con que cuentan las universidades no se dirigen solo a la actividad de investigación y, sin embargo, son las que llevan el 90 % del peso de la investigación en el país.

Los aspectos mencionados hacen más relevante el papel que desempeñan las universidades y lleva a la conclusión de que si tuvieran mayor respaldo en el Estado, en las empresas y en la sociedad en general, su contribución sería mayor y más eficiente.

Un escenario de incertidumbres

La investigación en Colombia está fuertemente asociada a la misión de las universidades. Sin embargo, solo unas pocas del conjunto ejercen el papel con la solvencia esperada para todas. Las normas producidas por el Estado han ejercido presión sobre ellas y han condicionado el registro calificado al funcionamiento de la actividad y a la demostración de que cuentan con investigadores que ejercen la función y tienen productos visibles como respaldo de evidencia. No obstante, tales demostraciones ejercen la función de cumplir con los mínimos para satisfacer las preguntas en las visitas de inspección y vigilancia sin que su impacto sea significativo para las instituciones y su entorno.

Por otra parte, la concentración regional y, particularmente, en las grandes ciudades, tanto del funcionamiento de las universidades como de los productos de la investigación, ha contribuido a la desigualdad en la prestación de los servicios que están asignados a este tipo de instituciones. Si está demostrado el supuesto según el cual la educación superior —y los conocimientos que ella produce— son fundamentales para alcanzar desarrollo con equidad social y cultural, entonces la ausencia de ella limita los procesos esperados y, en consecuencia, se ven afectados

negativamente los sectores que no tienen acceso a los beneficios de las instituciones. De esta investigación se desprende el interrogante de si en el futuro se podrán mantener las normas y los consensos informales que diferencian universidades que se dedican a la investigación de las universidades que ponen su acento, más bien, en la preparación de profesionales. Este aspecto se ventiló ampliamente con ocasión de la preparación de la Ley 30 de 1992, y no ha sido formalizado de manera definitiva si se tiene en cuenta que esta investigación diferencia entre unas universidades que hacen investigación con respecto a otras que no la practican.

La consecuencia de la diferenciación entre unas y otras universidades con respecto a la investigación radica en el nivel de institucionalización del rol, en la misión y en su expresión en los planes estratégicos institucionales, en sus metas y acciones, sus actividades y sus formas de cumplimiento específicas. En estas expresiones los investigadores son la columna vertebral sobre la cual se descarga el rol y el estatus en una universidad, porque ellos son los directamente comprometidos en la presentación y desarrollo de proyectos, así como en la difusión de sus productos de nuevo conocimiento en atención a su “vocación” de hacer ciencia. Ellos maduran los procesos en su práctica investigativa para hacerlos fluidos dentro y fuera de la organización, en tanto ellos construyen puentes entre investigadores y grupos de investigación como interlocutores de las comunidades que producen y validan los nuevos conocimientos.

La polémica de los investigadores y de las universidades con Colciencias por el sistema de medición y clasificación de los grupos de investigación y el reconocimiento del rol de investigador ha estado en el escenario público durante los años de funcionamiento de la entidad, pero se han agudizado en los años recientes. Las “soluciones” no han sido totalmente satisfactorias y una decisión final convincente para todos los sectores implicados aún no ha llegado. La indefinición acerca de los niveles de investigación para las tipologías institucionales (técnicas, tecnológicas y universidades) y el grado de exigencia y alcance de su compromiso con la producción de conocimiento como elementos del registro calificado, la acreditación y la formación doctoral quedan en suspenso frente a evidencias que señalan cómo, de las 288 IES que funcionan en Colombia, el 40 % (117) no registran ningún grupo de investigación en Colciencias, y 34 más (12 %) apenas tienen uno o dos grupos; del total de grupos de investigación medidos, reconocidos y clasificados por Colciencias, ocho IES (entre ellas una universidad y otra acreditada institucionalmente), con programas acreditados en alta calidad, no registran un solo grupo de investigación. Asimismo, se

encuentran 35 IES acreditadas institucionalmente; de estas, 29 tienen menores resultados de investigación con relación a otras que no están acreditadas.

En este panorama nacional sobresalen las universidades Nacional de Colombia, de Antioquia, del Valle, de los Andes, Javeriana, Distrital Francisco José de Caldas, Industrial de Santander, Libre y Pontificia Bolivariana (Observatorio de la Universidad Colombiana, mayo de 2015). Estas instituciones son las que mayores aportes han proporcionado a los resultados de la investigación. A pesar de estos esfuerzos, Brunner afirma que la investigación en Colombia tiene tres décadas de atraso (2012), y Salmi hace la misma precisión en un informe producido para el MEN (Salmi, 2013).

La pregunta que surge es: ¿se perdió el trabajo de la Comisión de los Sabios? La respuesta de Rodolfo Llinás, en una entrevista que concedió en Pereira, es tajante: “Todo. Se perdió un año de trabajo” (15 de agosto de 2015). Con base en esta afirmación y una revisión de los veinte años del *Informe de los sabios*, la Universidad de Antioquia lidera la propuesta de revivir un grupo de colombianos de diferentes sectores para que proponga políticas “claras” hacia el futuro que incluya una política de Estado en materia de ciencia, tecnología e innovación. ¿Será esto un segundo nacimiento de Colciencias?

El siguiente capítulo se ocupa de realizar un balance general de la investigación de las universidades y a proponer un listado de retos y sugerencias para superarlos.