

## **Investigación científica en Venezuela y Colombia contemporáneas: breve síntesis**

### *Scientific Research in Contemporary Venezuela and Colombia: A Brief Summary*

Carlos Eduardo Blanco<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0175-247x>

<sup>1</sup>Facultad de Humanidades y Educación, Universidad Central de Venezuela, Venezuela.

\*Autor para la correspondencia. [carlos.e.blanco@ucv.ve](mailto:carlos.e.blanco@ucv.ve)

#### **RESUMEN**

La investigación científica en los países hispanoamericanos es tema de alta importancia social. Un problema de investigación evidenciado es la escasez de referencias académicas integradoras y comprehensivas acerca de su trayectoria reciente en Colombia y Venezuela. El presente ensayo bibliográfico, en parte artículo de revisión y en parte síntesis histórica, tiene como objetivo central identificar y analizar aspectos salientes del ámbito de la investigación científica institucionalizada para estos dos países en décadas recientes. Con el uso de fuentes relevantes se abordaron dichos aspectos mediante una perspectiva sociohistórica. En el análisis se evidenció que a partir de la segunda mitad del siglo XX ambas naciones tendieron a compartir una trayectoria similar de progreso, pero que más recientemente, en el nuevo siglo, mientras Colombia avanza, Venezuela retrocede en el ámbito de la actividad científica.

**Palabras clave:** ciencia, innovación, políticas públicas.

#### **ABSTRACT**

*Scientific research in Latin American countries is a topic of high social importance. An existing problem in research is the scarcity of comprehensive academic references in recent history in Colombia and Venezuela. The present bibliographic essay, partly a review*

*article and partly a historical synthesis, has as its central objective to identify and analyze emergent aspects in institutional scientific research for these two countries in recent decades. Using relevant sources, these aspects were addressed through a socio-historical perspective. The analysis showed from the second half of the 20th century both countries tended to share a similar trajectory of progress, but recently, in the new century, while Colombia advances, Venezuela regresses in the field of scientific activity.*

**Keywords:** *science, innovation, public policies.*

Recibido: 14/1/2020

Aceptado: 28/2/2020

## INTRODUCCIÓN

En los países de la América antes española la ciencia se inscribe en procesos históricos complejos, que incluyen la «polémica de la ciencia española», la reducción de la ciencia hispánica a grandes figuras o personalidades, la colonización cultural y la ausencia de España al inicio de la revolución científica del siglo XVII. A partir de la segunda mitad del siglo XIX la actividad científica de nuestros países presentó características comunes, a pesar de la diversidad que pudiera existir, que incluyen tanto patrones cercanos al occidente europeo como al Tercer Mundo.

Los rasgos más resaltantes en este contexto han sido la deficiente institucionalización de la actividad científica, que depende de personas o pequeños grupos y presenta insuficiente autonomía social. Dicha actividad ha carecido de rumbo propio, con rasgos en línea con el concepto de «imperialismo científico y cultural» de Lewis Pyenson. Ha estado condicionada por la asimilación de tendencias desde las potencias hegemónicas, primero de Francia, Inglaterra, Alemania y después de los Estados Unidos de Norteamérica. Ello ha significado la importación no únicamente de conocimientos e ideas, métodos y técnicas, sino también de patrones de conducta asumidos a veces de manera inconsciente y hasta acrítica (López Piñero, 1982).

A tales condiciones, las cuales suelen encontrarse bajo distintas formas en sociedades científicamente deprimidas, se agrega la desconexión de su propia tradición científica, lo que ha hecho poco probable el planteamiento de líneas autónomas de investigación con raíces propias. Esto también ha influido sobre aspectos de la autoimagen, por lo que se pudiera llegar a considerar la actividad científica como un monopolio de las grandes potencias (Wassermann, 2001). En ese contexto, hasta ya casi finales del siglo XX, junto con Argentina, México era el país hispanoamericano cuyas instituciones científicas habían tenido una trayectoria más o menos semejante al patrón europeo. En los demás países el proceso de institucionalización de la actividad científica había sido algo similar, aunque, en líneas generales, con carácter más discontinuo y tardío. No obstante, no se pueden excluir a personalidades que hicieron contribuciones originales de gran importancia, tales como el venezolano Beauperthuy y el cubano Carlos J. Finlay, en el siglo XIX, y el argentino Houssay, en el siglo XX (López Piñero, 1982).

Se ha solido incluir a la sociedad, la historia y la cultura como condicionantes con relación al relativo atraso científico y tecnológico de los países hispanoamericanos (Vessuri, 2003). Por ello, a partir de la segunda mitad del siglo XX, los Estados han promovido el desarrollo de políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) como instrumentos fundamentales para impulsar la productividad, la competitividad y el desarrollo social y económico. Sobre esa base ha sido esencial la elaboración e instrumentación de políticas públicas para el fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas con el objetivo de elevar los niveles de progreso y bienestar de la población (Aguilar, 2017).

El presente ensayo, en parte trabajo de revisión y en parte síntesis histórica, ha buscado identificar y analizar un conjunto de referencias académicas dentro del campo de la investigación científica en Venezuela y Colombia. A través de esto se pudiera comenzar a constituir una cantidad de fuentes integradoras recientes, comprensivas con respecto a la trayectoria de dicha importante función social en estos dos países. El análisis de las fuentes refiere aspectos de la investigación científica en Venezuela y en Colombia y, finalmente, se presentan algunas conclusiones que buscan ser críticas para el momento actual.

El ensayo se origina en un proyecto de investigación mayor acerca de aspectos de la publicación científica en tales países: *El artículo de investigación en revistas de Educación de Colombia y Venezuela*, de la Comisión de Estudios de Posgrado de la Facultad de

Humanidades y Educación de la Universidad Central de Venezuela (Blanco, 2016, 2019). El trabajo forma parte de componentes teóricos del proyecto en cuestión. Se debe precisar que en este artículo se entiende a la investigación científica como actividad específica, parte de la institución social de la ciencia, que implica la observación, identificación, descripción, experimentación y explicación de fenómenos. Tal tipo de investigación hace uso de un cuerpo sistemático de conocimientos en un área determinada.

Esta actividad investigativa se entiende sin excluir áreas de las ciencias sociales y humanas (CSH). Tal como lo refiere Tamayo (2007), la investigación científica es un proceso formal, sistemático e intensivo que aplica el método científico del análisis; un procedimiento reflexivo, controlado y crítico que permite describir nuevos hechos o datos, relaciones o leyes en cualquier campo del conocimiento. Dicho proceso no refiere exclusivamente a la actividad de investigación dentro de los marcos y límites de disciplinas, como, por ejemplo, la química y la física.

## **1. LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN VENEZUELA**

Hace cincuenta años Marcel Roche (1969), uno de los padres de la ciencia contemporánea en Venezuela, señaló que el logro de una buena base para el desarrollo científico pasaba por dirigir la mayor parte de las investigaciones hacia su aplicación y ligarlas con el proceso de desarrollo social y económico. En su estudio pionero acerca del estado de la investigación científica en Venezuela para fines de los sesenta, Gasparini (1969) apuntó que entre los grandes problemas de dicha actividad en el país se encontraban las deficiencias en la educación formal, la poca aplicación de los resultados de las investigaciones y los vaivenes de la política, que afectaban el financiamiento del sector de ciencia y tecnología y, por ende, el desarrollo del país. Enfatizó el papel de la educación como principal agente socializador en la investigación y que, lamentablemente, había existido una educación inadecuada, cualitativa y cuantitativamente, para proveer a los individuos de conocimientos, normas, actitudes y motivación necesarios para la generación de conocimiento científico.

También señaló que, si no hay acción sobre la realidad para controlarla o para transformarla, poco se hace por mejorar las condiciones de vida de la población y que, si

bien todo conocimiento es en principio aplicable, suele ocurrir que la aplicación de los resultados escape de las posibilidades del propio investigador en cuanto a buscar soluciones a problemas específicos. Tal aplicación es responsabilidad de la sociedad y, dentro de ella, de los individuos o grupos que están en posiciones de poder (Gasparini, 1969).

Según Gasparini (1969), la ciencia moderna en Venezuela comenzó a estructurarse institucionalmente a partir de 1936. Para Aponte (2014), el planteamiento de dicha autora se basó en la Tabla de Taquini, la cual explicita que la ciencia se desarrolla siguiendo etapas:

- a) Etapa individual: dominada por la individualidad de alguna figura científica que, por un interés cuasi deportivo por el conocimiento, dejó registro de su labor.
- b) Etapa institucional: lo denominado ciencia es incorporado a una estructura organizacional, frecuentemente educativa.
- c) Etapa integradora: la ciencia interrelaciona, en un flujo dinámico y más allá de su contexto cultural, con otros factores económicos, sociales, políticos, entre otros.
- d) Etapa de planeamiento del desarrollo: la ciencia es partícipe del desarrollo nacional.

Este patrón ha sido asumido con muy pocas variantes por los expertos, de manera que la visión de la ciencia en Venezuela también es cercana a dicha aproximación (Aponte, 2014). Así, en ese país se pueden considerar tres etapas en el desarrollo de su ciencia:

1. Primera etapa: se extiende más o menos hasta 1954. Es individualista. Se manifiesta el efecto de investigadores aislados, a veces rodeados de colaboradores, con la formación de grupos. La influencia de personalidades era lo más decisivo.
2. Segunda etapa: comienza a partir de 1967 con la creación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT). Es institucional. Se presencia el nacimiento de grupos más grandes, organizados alrededor de instituciones.
3. Tercera etapa: es la de planificación (Aponte, 2014), la cual llega aproximadamente hasta el momento actual. Es posterior a 1990 y trata de recoger, ampliar y difundir

los logros. En ella ha sido fundamental la creación del Programa de Estímulo al Investigador (Lemasson y Chiappe, 1999).

Según Ávila Bello (1992), para la década final del siglo XX Venezuela no había alcanzado la meta del 1 % del producto nacional bruto para la inversión en investigación y desarrollo propuesto en 1970 por el Comité Asesor de Ciencia y Tecnología de las Naciones Unidas. No obstante, había que reconocer que la marginalidad de la ciencia y la tecnología en este país no implicaba necesariamente negar los importantes avances logrados, sobre todo en la década del setenta y que a la larga condujeron a la creación en 1991 del estatal Sistema de Promoción del Investigador, el cual fue un verdadero hito en el desarrollo de la investigación científica venezolana. En aquella época se invertía prioritariamente en investigación petroquímica, luego en agricultura, salud y desarrollo social, con escasa inversión en ingeniería, transporte, comunicaciones y ciencias básicas. En la actividad científica venezolana había sido clave el papel de las universidades estatales autónomas y era en dichas instituciones donde se había concentrado el mayor acervo científico del país, del cual dependía el relevo y la posible modernización del sector.

Para Urbina (1992), a comienzos de esa década la posibilidad de que las universidades públicas de Venezuela pudieran cumplir con el papel de sostener la mayor parte de las líneas de investigación del país y la formación de futuros investigadores mostraba serias limitaciones. La fracción del presupuesto dirigido al puñado de universidades que realizaban investigación había tenido marcada tendencia al decrecimiento en la década del ochenta y en 1991 había caído a la mitad con respecto a 1990. Las propias universidades dedicaban menos del 6 % de su presupuesto a programas de investigación y relacionados. Los profesores activos en investigación eran una pequeña minoría, de modo que el ideal decimonónico del docente-investigador como académico de universidad se hallaba lejos de la realidad, lo cual contradecía el declarado papel primordial de la investigación en las universidades del país, según lo establecido por ley.

Tal situación indicaba el deterioro y posible eventual desaparición de la investigación en las universidades venezolanas. Para la primera mitad de la década del noventa buena parte de las carencias de la función de investigación en dichas instituciones había sido por la ausencia de una política institucional nacional e interna. La actividad había solido ser

iniciativa individual de profesores, casi voluntaria; por ejemplo, las becas eran otorgadas según solicitudes individuales y no mediante algún plan de formación. Esto era así pues desde las instancias mismas de poder universitario en los hechos tal vez no se consideraba la investigación como una actividad primordial e indispensable para la continuidad de la vida institucional. Tal postura se enmarcaba en los denominados «presupuestos equilibrados» del gobierno nacional, por lo cual, lo que principalmente se hacía era mantener la nómina del personal y el crecimiento vegetativo de las instituciones. Dicha situación ocurría cuando la generación pionera de investigadores de las universidades, graduada en la primera mitad de los sesenta, se encontraba ya en proceso de jubilación (Urbina, 1992).

Por otra parte, posiciones adversas desde el sector estatal con referencia a las universidades a veces tendían a desconocer la producción científica del país, aunque en dicha producción predominaran temas vinculados a problemas del desarrollo nacional. De tal modo, la ciencia y la tecnología que se hacía en las universidades venezolanas sí habían estado vinculadas al país y sus problemas de desarrollo. Habían podido haberlo estado más, pero a las universidades poco se les había buscado en relación con los asuntos de conocimiento de su competencia y se había creado un clima desfavorable a la investigación, cuando más bien lo necesario era hacer esfuerzos por preservar el pequeño, pero significativo acervo científico del país, reducido en su casi totalidad a las universidades autónomas.

Así, de lo que se debería haber ocupado el sector gubernamental era de promover la continuidad del sector académico y, en particular, de las universidades, únicas instituciones con tradición científica en el país y con capacidad para formar a los investigadores del futuro. No obstante, esto dependía críticamente de la formulación e implementación de políticas explícitas sobre la base de que el ejercicio de la libertad y la soberanía son consustanciales al ejercicio del conocimiento, pues la desaparición de la ciencia y la tecnología propias contribuiría al empobrecimiento de las capacidades y posibilidades de la sociedad. En Venezuela la ciencia y la tecnología habían sido y seguirían siendo en corto y mediano plazo una actividad esencialmente académica, confinada a universidades e institutos de investigación básica, motivada esencialmente por el interés y la dedicación de los mismos investigadores (Urbina, 1992).

Por otro lado, según Lemasson y Chiappe (1999), para 1994 Venezuela destinaba el 0,35 % de su producto interno bruto (PIB) a la investigación y el desarrollo, valor que fue el más bajo desde 1990, pero que para 1995 mostró un aumento considerable, aunque no se conocía el porcentaje del PIB. Del total del gasto en investigación y desarrollo para 1995 la educación superior consumía un 22 %, menos de la cuarta parte. Los recursos financieros destinados a ciencia y tecnología se distribuían entre las universidades nacionales, centros de investigación y desarrollo, unidades de investigación y desarrollo del Estado y organismos de planificación y fomento de ciencia y tecnología, con un importante esfuerzo en formación de recursos humanos.

La Ley del CONICIT (1984) fue reformada a fin de ampliar sus competencias. Para 1990 el CONICIT creó los programas de Promoción al Investigador y del Investigador Novel. Antes de la instrumentación del Programa de Promoción del Investigados (PPI), se tenía que para 1989 el número de investigadores del país ascendía 6 437, la mayor parte de ellos en Ciencias Naturales, Ingeniería y Arquitectura. Dicho valor representaba 2,8 investigadores por cada 10 000 habitantes, menos de una tercera parte de la tasa recomendada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Contradictoriamente, la primera evaluación del PPI efectuada en 1990 arrojó una cifra de apenas 747 investigadores activos en el país, lo que para 1995 aumentó a 1 218 (Lemasson y Chiappe, 1999).

Desde 1986 hasta 1990 el presupuesto de las universidades estatales destinado a investigación no alcanzaba al 6 %, con una tendencia decreciente. Solamente la Universidad Central de Venezuela y la Universidad Simón Bolívar superaron este número y se acercaron al 10 %, aunque estos porcentajes referían únicamente a sueldos del recurso humano. Entre 1990 y 1995 dicho presupuesto fue decreciente hasta 1992, año a partir del cual creció levemente. A pesar de la baja proporción del presupuesto para investigación en las universidades nacionales, hubo una tendencia al aumento de dichos recursos, lo cual, relacionado con los fondos procedentes del CONICIT, indicaban una positiva dinámica para el desarrollo científico dentro de las universidades, ámbito donde se encontraban casi las tres cuartas partes de todos los investigadores del país.

Entre 1986 y 1991 se publicaron en Venezuela unos 2 000 artículos, aproximadamente 400 por año, en revistas arbitradas e indizadas según el International Scientific Index. Este

volumen colocaba para la época a Venezuela en el quinto lugar como productor de conocimientos científicos y tecnológicos en América Latina, con tendencia creciente para 1992. La tasa de investigador/publicación era de aproximadamente 0,5, tomando en cuenta el número de investigadores acreditados en el PPI. Tal productividad colocaba a este país algo mejor que la mayoría de sus vecinos. Las instituciones que contribuían con el mayor número de publicaciones eran el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, la Universidad Central de Venezuela, la Universidad Simón Bolívar y la Universidad de Los Andes, en ese mismo orden (Lemasson y Chiappe, 1999).

Según Lemasson y Chiappe (1999), el reforzamiento de los programas de posgrado en Venezuela era en aquel entonces una prioridad urgente. El año 1994 había sido de «catástrofe» para el sistema de investigación del país, pero poco después se había recuperado mediante un restablecimiento vigoroso, lo que evidenciaba voluntad política para fortalecer el sector, así como la existencia de una importante infraestructura material y humana. No obstante, se necesitaba reforzar la orientación de recursos hacia las instituciones con mayor tradición de investigación y desarrollo, así como fomentar más las capacidades en aquellas instituciones donde eran débiles o estas no existían.

En la primera mitad de la década del noventa se produjo una serie de acontecimientos en el país, los cuales incidieron de forma negativa en el desarrollo de la investigación. Entre ellos estuvieron:

1. Fuga de investigadores.
2. Falta de incorporación de nuevos investigadores.
3. Falta de credibilidad de los científicos ante instancias promotoras de políticas del sector.
4. Falta de incentivos para la formación de posgrado.
5. Falta de bibliotecas actualizadas, así como de renovación de infraestructuras obsoletas.
6. Devaluación e inflación en la economía del país.
7. Sistemas administrativos ineficientes y poca transparencia en la gestión pública.

En síntesis, para fines del siglo XX el sistema de investigación venezolano gozaba de una estructura de bases suficientemente sólidas que probablemente permitiría alcanzar un buen nivel de desarrollo para enfrentar el futuro. Adicionalmente, un programa de racionalización del número de programas de estudios de posgrado, la promoción de financiamiento por equipos de investigadores y la asignación de becas de posgrado deberían ser factores claves en el porvenir del sector (Lemasson y Chiappe, 1999).

Ya en el nuevo siglo, según Vessuri (2003), el destino que había tenido Venezuela en cuanto a su ciencia era el mismo de aquellas naciones que no habían estado dentro de los treinta primeros países en el mundo científico y fue a partir de los setenta cuando realmente se plasmó una actividad científica institucionalizada en el país. El desarrollo de dicha actividad se había relacionado con una ciencia académica, alojada más o menos cómodamente hasta no hacía mucho en las universidades y crecientemente divergente de los fines instrumentales de un Estado y de una industria que mal que bien apoyó la investigación desde fines del siglo XIX.

Tal actividad casi siempre se desarrolló dentro del clásico cisma histórico entre las dos culturas del saber: la de las ciencias y las humanidades, así como del viejo imperativo de la modernización del país. Según Vessuri (2003), la comunidad científica venezolana es un fenómeno de la segunda mitad del siglo XX, a la par de la existencia desde esos tiempos de un alto optimismo general enraizado en el imaginario colectivo. Pero ya en los albores del siglo XXI la ciencia venezolana estaba muy retrasada, por lo que apenas quedaba recordar el notable proceso de cambio que vivió este país desde los años cuarenta hasta los ochenta.

Como aspectos destacables fueron hitos la labor de Francisco de Venanzi, con la creación de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia; el impulso de la investigación en la universidad democrática posterior a 1958; la creación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela y del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas; la labor entre 1970 y 1997 del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas y la Fundación Gran Mariscal de Ayacucho que produjo la formación de aproximadamente unas 25 000 personas de alto nivel en prestigiosas instituciones del exterior.

Para entonces hubo la combinación de un discurso internacional y unas expectativas optimistas del liderazgo nacional, lo que presupuso una relación no problemática entre

ciencia y desarrollo, especialmente con el fin de la superación del atraso y del subdesarrollo seculares. Luego, en una travesía desde el optimismo hacia el desencanto con la ciencia y la tecnología, para comienzos del siglo XXI se observaban limitaciones materiales muy serias y un estándar de vida relativamente bajo de los investigadores venezolanos en comparación con el nivel internacional, aunque localmente casi siempre habían pertenecido a los estratos medios de la población (Vessuri, 2003).

A finales del siglo XX, según datos del PPI, en este país más de cuatro de cada diez investigadores se encontraban en el área de las ciencias médicas, biológicas y del agro; poco más de dos de cada diez en las ciencias físicas, químicas y matemáticas; dos de cada diez en las ciencias sociales y algo menos de dos de cada diez en ingeniería, tecnología y ciencias de la tierra. En las últimas décadas del siglo poco habían cambiado en el país los espacios institucionales para la investigación, pues el grueso de las capacidades seguía concentrado en unas pocas instituciones académicas, como la Universidad Central de Venezuela, la Universidad de Los Andes, la Universidad del Zulia, la Universidad Simón Bolívar y el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, todas estatales. La investigación venezolana se mantenía en un pequeño grupo de universidades y, dentro de ellas, en un porcentaje minoritario de profesores (Vessuri, 2003), menos del 20 %, según Albornoz (2006).

A comienzos del siglo XXI se percibía un estrechamiento de los horizontes de la ciencia universitaria, cada vez más academicista y guiada por una dinámica interna de medio local, lo cual iba en contra del espíritu y la utilidad de la investigación. Así, las opciones más frecuentes eran o bien volcarse hacia la ciencia internacional, a menudo sin autonomía en la definición de los temas, mantenerse sin agendas de trabajo por falta de masa crítica nacional o dedicarse a la docencia (Vessuri, 2003). Tal situación, ya finalizando la segunda década del siglo XXI, puede afirmarse que no es mejor, de modo que el estado y las perspectivas de la investigación científica en este país son poco alentadoras (Aguado-López y Becerril-García, 2016; Ramírez y Salcedo, 2016).

Es de acotar que para la primera década del siglo XXI Albornoz (2009) señaló que, según cifras del gobierno nacional (Fonden), para noviembre de 2007 se distribuían fondos en una proporción de 0,74 % para ciencia y tecnología, de 0,89 % para educación superior y de 15,43 % para defensa militar.

Según Vessuri (2003), en Venezuela no hay ciencia, sino más bien investigadores, pocos en realidad, pues no se ha logrado diferenciar la vocación científica, la vocación para la investigación y para la docencia y la divulgación científica. Ha sido un contexto en el cual la seria crisis que se inicia en 1983 y que se ha agravado profundamente en el siglo XXI venezolano puso en evidencia que la ciencia es indispensable para el desarrollo, pero que para ser eficaz debe insertarse en un conjunto de acciones y medidas complejas, vinculadas a lo tecnológico.

En la actualidad un grave obstáculo del investigador científico en Venezuela es el aislamiento, pues una movilidad sin barreras es lo que necesita la ciencia. El mayor peligro hoy es la falta de circulación del talento y hay más bien fuga. No obstante, se puede creer y esperar que en Venezuela se pueda producir conocimiento de calidad, pues hay evidencias de ello, a pesar de un entorno de atraso y subdesarrollo. Un tipo de investigación que no tiene por qué pedir disculpas por producirse en ese contexto particular y que puede competir en pie de igualdad en algunos campos de conocimiento a fuerza de calidad y talento.

Esto es muy importante, pues un país necesita modelos cercanos de buena práctica científica, por lo que es clave tener investigadores que formen a otros: un país no se puede condenar a no tener ciencia. Pero en Venezuela no se ha invertido lo suficiente en mejorar la calidad de la educación a todos los niveles, no ha habido presión al respecto, ni establecimiento de metas de logro. Los niveles de las organizaciones no se han visto exigidos a rendir más y mejor. Han predominado en las políticas públicas los bruscos golpes de timón, las improvisaciones, el ensayo y error. El Estado ha fracasado en la modernización de la estructura, de la educación, de la industria y del aparato productivo en general. Deberá crearse una división del trabajo más compleja y fértil entre la investigación universitaria, los institutos públicos de investigación y las actividades de investigación y desarrollo corporativas, aunque ya en el siglo XXI tal logro se vislumbra mucho más difícil de obtener (Vessuri, 2003).

Según fuentes recientes, Venezuela mostró para 2014 una baja del 29 % en sus publicaciones científicas entre 2009 y 2013, cuando el índice de impacto de las citas de sus documentos científicos representaba 0,6 del promedio mundial de 1 y del latinoamericano, de 0,8. Venezuela era la octava en América Latina en porcentaje de trabajos colaborativos

publicados y séptima en número de investigadores a tiempo completo por cada mil trabajadores. Ocupaba la posición 62 a nivel mundial en cuanto a documentos científicos publicados, aunque datos con referencia a la inversión en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB, así como en patentes registradas no estaban disponibles (Van Noorden, 2014).

Ya avanzando hacia la tercera década del siglo XXI, la situación de la ciencia venezolana no parece mejor que antes y se ha continuado reportando una importante merma en la producción de conocimientos por parte de las universidades estatales. Las seis universidades autónomas del país, las cuales desde hace varias décadas han venido generando casi cuatro de cada cinco trabajos de investigación reportados, en medio de una crisis presupuestaria e hiperinflacionaria sin precedentes, han hecho grandes esfuerzos por no seguir perdiendo posiciones en las escalas de los organismos internacionales. Este descenso comenzó a manifestarse en 2010 y ha continuado agravándose hacia 2019.

Según Aguado-López y Becerril-García (2016), la producción y colaboración científicas de Venezuela se han caracterizado últimamente por su descenso. En diez años (2005-2014) la caída de la ciencia venezolana se ha apreciado en bases de corriente principal como Scopus, donde a través del SCImago Journal & Country Rank presentó 1 857 artículos en 2005, el 3,4 % de la región. En 2014 tuvo 1 592 artículos, el 1,44 % de la región: tuvo una caída del 14,27 %. En la plataforma Redalyc, donde contaba con 875 artículos en 2005, representaba el 5,5 % de la región, pero en 2014 tuvo 791 artículos, el 3 %: una caída del 9,6 %. Se ha evidenciado una alta tasa de concentración en la producción científica y editorial de Venezuela, así como un comportamiento endógeno en términos de producción y colaboración (Aguado-López y Becerril-García, 2016).

La caída de la producción científica venezolana ha afectado más severamente a las CSH, aunque ambas áreas de estudio tuvieron un impacto menor en su caída debido a que mantuvieron su producción externa. Se observan centros de producción que marcan las pautas: cinco instituciones que adscriben a los investigadores que generan el 66,2 y 58,6 % de los artículos para las CSH y las ciencias naturales y exactas (CNE), respectivamente. Igualmente sucede en lo editorial, concentración que plantea una distribución desigual del quehacer científico en una lógica de centro-periferia. Se evidencia colaboración científica creciente en ambas áreas del conocimiento, pero con tendencia hacia el interior del país,

donde en las CSH la colaboración interna representa el 86,6 % de la producción en colaboración, mientras que en las CNE es el 77,5 %.

Destaca que, pese a que predomina la actividad endógena, los mayores índices de crecimiento los tiene la colaboración hacia el exterior (5,5 % en CSH y 5,7 % en las CNE), aspecto que es indicador de un posible cambio futuro en el trabajo colegiado en el país, con miras hacia el extranjero. Dada la alta endogeneidad de la producción y publicación venezolanas, la resolución de la crisis pasará por el fortalecimiento del proceso editorial de las revistas venezolanas, con necesidad de políticas públicas para revertir la pérdida de liderazgo del país (Aguado-López y Becerril-García, 2016).

Según Ramírez y Salcedo (2016), el análisis de la producción científica y tecnológica de Venezuela arroja resultados contradictorios, por lo que evaluar el impacto de la inversión en CTI no es fácil. En primer lugar, determinar con certeza cuál es el monto de las cifras año por año siempre está sujeto a obstáculos, tales como la ausencia de información en fuentes oficiales, así como la credibilidad de las cifras, en caso de que se obtuvieren. Es común encontrar disparidad entre lo expresado públicamente por altos representantes del gobierno y los hechos reales. En el caso de la inversión en CTI, el gobierno ha expresado que ha crecido de manera exponencial gracias a políticas públicas para democratizar la ciencia. Así, para el año 2014 se reportó que la mayoría de los proyectos aprobados por el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Fonacit) habían sido para el área del denominado saber popular, por encima de ciencia y tecnología.

De tal manera, se pueden establecer relaciones asociativas entre cambiar la política de financiamiento a la ciencia y a la investigación, privilegiando a los llamados «innovadores» populares, y la reducción de la productividad científica del país en términos de publicaciones en revistas de impacto y patentes tecnológicas (Ramírez y Salcedo, 2016). Pareciera que la inversión en ciencia y tecnología declarada por el estatal Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti) no ha tenido el impacto esperado. No solo por su declarado monto *in crescendo* desde 2006, muy por encima de países desarrollados, sino por el número de investigadores e innovadores también anunciados (más de 25 000), muy por encima de países de la región (y de la tasa mundial por millón de habitantes), los cuales con menos recursos y menos investigadores producen dos, tres o cuatro veces más que Venezuela. Entonces, para el caso venezolano parece existir

actualmente una relación inversamente proporcional entre el declarado aporte del PIB para Ciencia y Tecnología y la producción científica en este país (Ramírez y Salcedo, 2016).

Adicionalmente, para Gutiérrez (2016) el poco estructurado y poco interrelacionado sistema nacional de innovación de Venezuela pasa actualmente por su peor crisis, pues los indicadores y estadísticas disponibles muestran que se ha retrocedido fuertemente en desarrollo científico, tecnológico y de innovación. Así lo revela la marcada disminución en la publicación de artículos científicos y el registro de patentes. Hoy día Venezuela es uno de los países más rezagados de América Latina y el Caribe en materia de producción de ciencia y tecnología. Para 2014 Venezuela era el único país en Suramérica que había reducido su producción científica entre 2009 y 2013. El promedio de citas de autores venezolanos es de 60 % del promedio mundial y, según el Oncti, ha crecido el número de investigadores certificados, pero se ha reducido el número de publicaciones referenciadas en la Web of Science, lo cual es contradictorio.

La situación del país estimula la emigración de sus mejores talentos, pues en los quince años anteriores a 2016 habían abandonado el país 1 512 científicos, 68 % con grado de Doctor o PhD. Ante el agravamiento de la crisis del país y el incremento de renunciadas a sus cargos de profesores universitarios e investigadores, es de esperar que tal situación continuará. De lo anterior se deduce que existe una política de CTI equivocada, con respecto a lo cual llama la atención que desde 1999 se ha contado con cuatro Leyes Orgánicas de Ciencia, Tecnología e Innovación (Locti); sin embargo, las experiencias con dichas leyes muestran muy pocos beneficios (Gutiérrez, 2016).

La que pudiera considerarse la mejor de ellas, la Locti de 2005, no previó las desviaciones y distorsiones en el uso de los aportes de los empresarios, ni la poca capacidad institucional de las universidades y centros de investigación, las limitaciones que imponía el contexto de un país marcado por la imposición de un modelo político y condiciones poco propicias para el fortalecimiento de los sectores productivos, de las universidades y de los centros de investigación, incluyendo a aquellos que controla directamente el poder ejecutivo. En las más recientes leyes de 2010 y 2014 se centralizaron los recursos que se captaban en el Fonacit y las prioridades se ataron al Plan de la Patria, sin participación de sectores más amplios.

Se trata de una política centralizada, poco transparente en el uso y rendición de cuentas, en la conformación de las comisiones evaluadoras y diseñadoras de programas y prioridades de investigación. Se han creado programas casuísticos, sin continuidad, se discrimina a las ciencias básicas y a la investigación en CSH, excluidas en la más reciente convocatoria, de 2016. Los Consejos de Desarrollo Científico y Tecnológico y equivalentes de las universidades autónomas, donde se genera la mayor parte de la investigación del país, viven la peor de su crisis por el insuficiente presupuesto, en un ambiente de hiperinflación.

Por otra parte, la Asamblea Nacional aprobó una reforma de la actual Locti, proyecto de reforma que ha sido discutido con los actores del Sistema Nacional de Innovación, con amplio consenso sobre su contenido. Esta reforma de la ley se asoma como un marco legal más adecuado para una futura nueva política de CTI que permita una mejor inserción internacional del país en la globalización y la sociedad del conocimiento. No obstante, para ello es necesario que otros poderes del Estado no sean obstáculo para concretar la mencionada reforma (Gutiérrez, 2016).

Por otra parte, coincidiendo con Ramírez y Salcedo (2016), Aguilar (2017) sostiene que los indicadores de recursos financieros para CTI de Venezuela presentan debilidades pues el Estado no registra datos fidedignos de estos. En cuanto a indicadores de recursos humanos, presentan una mejor situación, debido a la información del Registro Nacional de Innovación e Investigación, una fuente de información secundaria que ayuda a conocer cercanamente la capacidad humana con la cual cuenta el país.

Con respecto a los indicadores bibliométricos, hay debilidades para medir y evaluar el impacto de la producción bibliográfica de la comunidad científica del país. Respecto a indicadores de patentes, los registros revelan ausencia de contabilización de este importante grupo de indicadores, muy necesarios para medir la capacidad inventiva del país. Existe poca capacidad para la medición de las innovaciones producidas a nivel nacional debido a la carencia de indicadores confiables en el particular. Así, parece haber consenso en cuanto a que los indicadores de CTI en Venezuela actualmente no son adecuados para medir las capacidades del país en el particular, por lo cual los diagnósticos y evaluaciones que se hagan tendrán una fundamentación débil (Aguilar, 2017).

Según Artigas, Useche y Queipo (2017), en Venezuela el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación regulado por la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e

Innovación de 2005, establece que el Ministerio de Ciencia y Tecnología es el ente encargado del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. La ley señala que en dicho sistema participarán las instituciones públicas o privadas que desarrollen conocimientos científicos, tecnológicos y procesos de innovación. También, personas que se dediquen a la planificación, administración, ejecución y aplicación de actividades propias de la relación entre ciencia, tecnología y sociedad.

El Fonacit es el ente financiero para los recursos destinados a la ciencia, la tecnología, la innovación y sus aplicaciones. No obstante, como el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología de Venezuela de 2005, por plantearse un alcance largo, hasta el año 2030, amerita reflexión y análisis acerca de su curso y de sus posibles mejoras. El plan aborda tópicos como salud, problemas sociales y desarrollo, además de señalar que un aspecto central es la mejora de la educación, con profundización en los estudios científicos, las ingenierías y las técnicas. Adicionalmente, expresa la necesidad de diversificar los estudios técnicos e inducir la enseñanza de la ciencia, especialmente en los niveles básico, medio y diversificado de la escolaridad. Todo ello con la esencial intervención del Estado para generar un entorno adecuado para la innovación y la inserción competitiva en escenarios internacionales, con mayor colaboración y participación de empresas y otros actores.

En conclusión, tomando en cuenta los niveles de planificación, promoción y ejecución de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología, se puede afirmar que desde hace varias décadas en Venezuela se han desarrollado sistemas a través de los cuales se han llevado a cabo actividades para promover que la ciencia, la tecnología y la innovación se inserten en los procesos de desarrollo de la nación. El país ha tenido avances en cuanto a la cantidad de organismos existentes, con una estructura de intermediación amplia e instancias de evaluación, lo cual no necesariamente implica el buen funcionamiento del sistema.

En los últimos años, Venezuela se ha centrado en el impulso y diferenciación de las actividades de innovación mediante la ampliación del programa de estímulo, creado en 1990, también para premiar la innovación. Con la convocatoria a la presentación de proyectos tanto para innovación como para investigación, el país muestra un Plan Nacional de CTI extenso en el horizonte temporal (Artigas, Useche y Queipo, 2017), aunque se continúa esperando por resultados tangibles.

## **2. LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN COLOMBIA**

Según planteamientos de Jorge Orlando Melo (1987), en la Colombia de la primera mitad del siglo XX, en especial a partir de 1910, el avance de la ciencia estuvo marcado por el surgimiento de la industria moderna en relación con profesiones como la ingeniería y la economía. También, por la presencia del Estado como usuario del conocimiento, empleador de científicos y orientador de un sistema educativo en desarrollo.

A partir de aquellos años el Estado colombiano reforzó su capacidad de intervención en la vida nacional, creó organismos a los que encargó actividades de recopilación y análisis de información y designó a científicos, frecuentemente extranjeros, para conducirlos. Gradualmente la dirección de estos organismos fue pasando a manos de colombianos formados en universidades europeas o estadounidenses.

Durante los primeros treinta años del siglo XX se consolidó inicialmente la geología, así como una ingeniería con inclinación geológica. Las compañías petroleras realizaron estudios cuyos resultados por lo usual quedaron fuera del alcance de los científicos colombianos. Se crearon el Laboratorio Químico Nacional y el Instituto Geográfico Militar en 1934 y la sección de biología vegetal del Ministerio de Economía en 1938. Comenzaron a diversificarse las profesiones, principalmente las vinculadas con ingeniería. La Escuela de Minas produjo el desarrollo de cátedras de Economía, Estadística e Ingeniería Industrial y permitió formar una generación de ingenieros para la explotación minera de Antioquia, las vías de comunicación y la modernización tecnológica de Colombia. Dicha escuela para la década de los años treinta era uno de los centros de excelencia en la formación en matemáticas del país (Melo, 1987).

En 1904 en Antioquia se creó una Escuela de Agronomía. Con apoyo estatal se establecieron granjas experimentales que iniciaron investigación agronómica. En el área de ciencias sociales poco avanzó Colombia hasta la década de los años treinta, pues los escasos análisis sociales del país pertenecían sobre todo a pensadores políticos y sociales que abordaban algunos problemas nacionales. La Escuela Normal Superior de Bogotá fue una suerte de Facultad de Ciencias Sociales de calidad al aprovechar una buena cantidad de docentes europeos que escapaban del fascismo español, entre otros orígenes. En dicha escuela se formaron lingüistas, antropólogos, historiadores y otros científicos sociales,

quienes durante los años cincuenta y sesenta contribuirían sustancialmente a la consolidación de la ciencia social en Colombia.

Tales procesos de institucionalización científica de la primera mitad del siglo XX estuvieron asociados a la densificación del medio académico, a los procesos de urbanización, la necesidad de intercambio de información en un país con varios núcleos culturales importantes y al crecimiento de las universidades, entre otros factores. Se formaron varias sociedades científicas, así como los primeros centros de investigación, tales como la Sociedad de Ciencias Naturales (1912), la Academia Colombiana de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1933), el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional (1940) y el Instituto Geofísico de los Andes (1941). Además de las revistas que sobrevivieron del periodo anterior, surgieron los *Anales de Ingeniería* (1913), la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* (1936), *Caldasía* (1940) y la *Revista Colombiana de Química* (1944). La Universidad Nacional tuvo en 1936 una importante reorganización, por la cual se unificaron bajo una sola administración y en un solo *campus* las escuelas profesionales antes dispersas. Dentro de la nueva sede se crearon las facultades de Química (1939) y posteriormente de Ciencias (1946) (Melo, 1987).

Tras el fin de la última dictadura de Rojas Pinilla, en 1957, el país que retornó a la vida republicana presentaba rasgos de un proceso incipiente, pero acelerado, de transformación económica, social y cultural. La urbanización aumentó velozmente su ritmo con elevada tasa de crecimiento poblacional y flujos migratorios altos. Las necesidades políticas del régimen que reemplazó a la dictadura condujeron a dar prioridad a la expansión de la educación, lo que produjo un crecimiento sin precedentes de la educación universitaria.

Este momento casi podría definirse como la aparición de una verdadera universidad por primera vez en la historia colombiana. El rápido desarrollo industrial generó nuevas demandas profesionales (economistas, ingenieros químicos, ingenieros de petróleo, ingenieros industriales, ingenieros en electricidad, entre otros), aunque se siguió sin exigir mayor producción científica. El fortalecimiento del Estado alcanzó su punto más fuerte bajo la administración de Carlos Lleras Restrepo, en la cual se ampliaron las funciones científicas estatales y se otorgó mayor autonomía y poder a los institutos científicos o tecnológicos adscritos al gobierno.

La creación de nuevas profesiones ocurrió en importante medida fuera de la Universidad Nacional, la cual comenzó a perder paulatinamente el cuasi monopolio de la educación superior que había tenido hasta los años treinta, aunque mantuvo su firme hegemonía hasta finales de los sesenta. La nueva situación se caracterizó por la existencia de cuatro grandes centros universitarios estatales con nivel similar (Universidad Nacional, Universidad de Antioquia, Universidad Industrial de Santander y Universidad del Valle). También, de una universidad privada con vocación investigativa (Los Andes) y varias universidades privadas en las que tenía lugar actividad científica reconocible (Javeriana, Rosario, Bolivariana).

Tales momentos más recientes presentaron en el plano de la práctica científica rasgos como: la aparición por primera vez de un sistema universitario con recursos y condiciones estrechos, pero reales, para la práctica científica en sentido estricto, esto es, para la investigación, con independencia de la formación de profesionales; el surgimiento de un sector profesional vinculado laboralmente a las universidades (sobre todo públicas), con intereses directos en la práctica científica: los profesores de tiempo completo.

Este profesorado fue resultado de las reformas de la década del sesenta, así como de recomendaciones de misiones extranjeras y la expansión de las universidades. Aparecieron líneas de política científica nacional con la creación de un organismo como el estatal Colciencias en 1968. Se consolidaron varias ramas de la actividad científica, tales como Historia, Sociología y Antropología.

En otras ramas sociales se destacó la contribución a la Demografía Matemática. La Economía formó parte de este proceso para finales de los sesenta y de allí en adelante posee un grupo de estudiosos de alto nivel internacional. Se desarrollaron áreas de investigación avanzadas alrededor de la actividad pionera de un grupo de científicos con vinculaciones internacionales y en las ciencias médicas se dieron aportes de genetistas e inmunólogos. Se creó una situación de investigación habitual, de «normalidad científica» en áreas como la biología, ciencias médicas básicas, la química y algunas ramas de la física. En estas áreas hubo proyectos de investigación que abordaron problemas nuevos, tuvieron personal con calificación adecuada, así como instalaciones: laboratorios, bibliotecas, revistas y sociedades científicas, que permitieron trabajar en condiciones de posible diálogo con la comunidad científica mundial (Melo, 1987).

Todo lo anterior permite señalar al periodo entre 1960 y 1980 como de un despegue de la actividad científica propiamente dicha en Colombia. Por otra parte, en una nota menos positiva, para fines de los ochenta algunos lunares se mostraban en el rostro de la actividad científica colombiana, con su fuerte influencia universitaria y estatal: un *ethos* investigativo aún débil. Buena parte de las publicaciones y de los proyectos se realizaban por motivos gremiales para alcanzar remuneraciones determinadas por escalafones que premiaban publicaciones y actividades investigativas. Muchos profesores vinculados en la primera etapa de este periodo no tenían experiencia ni formación científica. Criterios políticos y formas de clientelismo existían en las universidades con revistas y publicaciones de baja calidad, en parte debido a la falta de tradición investigativa en cátedras universitarias y a celos institucionales.

Esto llevó a la proliferación de revistas «de universidades», de contenidos misceláneos, o a la multiplicidad de revistas «de la facultad», irregulares, con distribución inadecuada y en buena parte limitadas a lectores cautivos, parroquiales, revistas sin ningún reconocimiento científico fuera del país. Otra razón para la baja calidad de no pocas revistas era la necesidad de publicar los artículos producidos en la propia institución para que los profesores mejoraran sus sueldos y evitarse posibles conflictos por no publicar ciertos artículos.

También se dio la irrelevancia de buena parte de los proyectos de investigación, que con frecuencia se trataban de proyectos repetitivos, mal planteados o que nunca se concluían. La actividad científica aparente o declarada, medida por los proyectos aprobados por las universidades o Colciencias, podía parecer mayor a la que realmente se llevaba a la práctica. La falta de presentación y análisis de resultados de las investigaciones era una debilidad notable junto a una comunidad científica activa como porción muy minoritaria del profesorado universitario. Esto pudo llevar a la proliferación de encuentros y simposios sobre metodologías, condiciones y situación de la investigación. En el campo de las ciencias sociales, la situación llevó a un florecimiento parasitario de problemas filosóficos y epistemológicos, marcos teóricos y modas que difundían las últimas novedades y jergas extranjeras (Melo, 1987).

Por otro lado, la creación en 1968 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de Colciencias como fondo de financiamiento de proyectos fue el primer gran mecanismo de

apoyo a la investigación y fomento al desarrollo de políticas para el sector de ciencia y tecnología en Colombia. En 1970 se fundó la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (Acac) y en 1984 se otorgó el primer crédito del Banco Interamericano de Desarrollo para financiamiento de proyectos de investigación en el país.

En 1994 se estableció el Sistema Nacional de Estímulo a los Investigadores (Sinei), iniciativa creada tomando en cuenta la experiencia de otros países de la región como México, Venezuela y Brasil. La primera convocatoria de dicho programa tuvo lugar a fines del mismo año y el criterio para la calificación fue la producción científica de los aspirantes. De tal modo, puede decirse que la política contemporánea de desarrollo científico y tecnológico de Colombia fue formulada a principios de los noventa, cuando se diseñó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Para finales del siglo xx, la investigación en Colombia se concentraba en cinco sectores institucionales: universidades, institutos de investigación públicos, centros de investigación privados, empresas del sector productivo y organismos internacionales o regionales con sede en el país. Los recursos financieros para la investigación y el desarrollo tecnológico provenían de tres canales principales:

- 1) Recursos del presupuesto nacional asignados a instituciones de investigación del sector público y a las universidades.
- 2) Inversiones del sector privado a través del presupuesto de centros privados, fondos parafiscales o de gastos de investigación del sector.
- 3) Recursos canalizados a través de Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, fueren del presupuesto nacional o de crédito externo a través de Colciencias (Lemasson y Chiappe, 1999).

Según Lemasson y Chiappe (1999), para mediados de los noventa Colombia contaba con entre 4 500 y 5 000 científicos (unos 180 por cada millón de habitantes), pero aproximadamente la mitad de ellos no había realizado estudios de maestría o doctorado. Los grupos de investigación estaban conformados por muy pocas personas, frecuentemente por una sola, y las líneas de investigación obedecían preponderantemente a inquietudes personales de los investigadores.

Para ese entonces se introdujo el Programa para el Desarrollo de la Capacidad de Investigación con miras al fortalecimiento y expansión de la actividad. La escasa investigación que se hacía en el país se concentraba en siete universidades (cuatro públicas y tres privadas), lo que significaba que del total de instituciones universitarias apenas aproximadamente un 2,5 % asumía la investigación como base de su funcionamiento.

Para aquella época, aún en las mejores universidades colombianas, el número de profesores con título de posgrado no sobrepasaba el 35 % del total a tiempo completo, de lo que se deduce que la mayoría de los catedráticos no habían tenido mayor experiencia en investigación. El total de investigadores inscritos en el Sistema Nacional de Estímulo a los Investigadores era de apenas 357, quienes por todo tal vez pudieran haber llegado a unos 1 000, un 80 % de ellos profesores universitarios. En cuanto al número de publicaciones, se calculaba que era de 1 % por año, esto es, cerca de 100 publicaciones, bastante menos que las de Venezuela para ese tiempo. El bajo número de publicaciones estaba casi sin relación con el peso de Colombia en el continente en términos de población (Lemasson y Chiappe, 1999).

Ya en el siglo XXI, Hernández Barbosa (2007) ha señalado que es importante reconocer los esfuerzos estatales que se habían registrado en las dos últimas décadas en Colombia para impulsar el desarrollo tecnológico y la investigación de la nación. A través de Colciencias se habían formalizado políticas para consolidar la formación científica y tecnológica, la financiación de proyectos, creación de grupos de investigación, becas y otorgamiento de préstamos para estudios de maestrías y doctorados en el exterior, así como formas de cooperación y convenios interinstitucionales con otros países.

En Colombia, al igual que en Venezuela, entre los criterios para medir y evaluar las actividades de generación, aplicación e impacto del conocimiento está el número de patentes registradas y las publicaciones en revistas acreditadas. Colombia se ubicaba para aquel momento, hace poco más de dos lustros, en el sexto lugar de Latinoamérica, después de Brasil, México, Argentina, Chile y Venezuela. El mayor número de publicaciones colombianas correspondía a las ciencias exactas, las agrarias y las sociales. Igualmente se publicaba, aunque en menor proporción, en áreas como lingüística, letras y artes (Hernández Barbosa, 2007). Más recientemente Colombia se ha ubicado cuarta en

publicaciones científicas entre todas las naciones suramericanas, donde Venezuela es quinta y, muy cerca, Perú es sexta (Van Noorden, 2014).

Al igual que en Venezuela, la investigación en Colombia se ha venido realizando principalmente en centros universitarios estatales como la Universidad Nacional, la del Valle y la de Antioquia, instituciones que desarrollan el mayor número de proyectos investigativos. De las privadas se han destacado la Universidad de Los Andes y la Pontificia Universidad Javeriana.

Esta realidad ha mostrado dos polaridades: las instituciones de élite investigativa, algunas de las cuales se han ganado un prestigio social importante, y las universidades que poco o nada aportan en el particular. La ausencia de universidades colombianas en la lista de las cien mejores universidades del mundo se asociaba, entre otros factores, al bajo número de profesionales con estudios de maestría y doctorado con que contaba el país, bastante por debajo de los planteamientos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), según los cuales, por cada 1 000 habitantes debería haber un profesional con doctorado. En Colombia no se llegaba a 5 000 doctores, número muy inferior al que se considera deseable para la población y el número de programas académicos existentes en el país (Hernández Barbosa, 2007). Además de incrementar y fortalecer los programas de maestrías y doctorados para la formación de científicos, según dicho autor, en Colombia era necesario reevaluar varios aspectos, tales como:

1. Desde lo estatal, la inversión destinada a la investigación debería ser mayor, ya que se estaba por debajo de países como Brasil, México y Argentina. La meta en la inversión nacional en CTI había sido de llegar al 1 % del PIB para el año 2010. Se necesitaban mayores incentivos económicos y sociales para quienes se dedican exclusivamente a la investigación.
2. Desde las universidades, la necesidad de continuar reconociendo y consolidando los cuerpos académicos, sobre quienes recae la responsabilidad de construir ambientes adecuados para el logro de los objetivos institucionales. Este esfuerzo debía abarcar también:

- a) Trabajo en equipo: la conformación de equipos de trabajo interdisciplinarios intra e interinstitucionales para combatir el trabajo aislado de muchas universidades.
- b) Creación y consolidación de redes académicas universitarias, así como la movilidad que generan, tanto en el personal docente como en el estudiantil a nivel nacional e internacional: las actividades de las universidades deberían encaminarse a la generación y aplicación del conocimiento y no centrarse solamente en su transmisión.
- c) Mejor relación entre universidades y empresas, entre el mundo laboral y la educación superior, con equilibrio entre la búsqueda del conocimiento y la atención a necesidades sociales. Además de las pasantías, mayor compromiso, especialmente de la empresa privada, para gestionar, desarrollar y apoyar económicamente proyectos.
- d) Procesos evaluativos continuos en la educación superior para programas, proyectos y otras acciones.
- e) Innovación continua, tanto en el ámbito educativo como en los procesos de gestión, con uso de nuevas tecnologías, sistemas de información y comunicación. Acceso equitativo a estas tecnologías en todas las instituciones universitarias del país, redes y bancos de información, diseño de material didáctico, transferencias tecnológicas y fortalecimiento de las funciones de servicio a la comunidad. (Hernández Barbosa, 2007)

Según Rodríguez Morales y Rendón (2012), para comienzos de ese año Colombia se ubicaba a nivel mundial en el puesto 53 en publicaciones, con una cantidad de documentos científicos de 23 492 o 5,16 documentos por cada 10 000 habitantes. Aunque para ese año ya estaba por encima de Venezuela, se encontraba muy atrás de Brasil, México, Argentina y Chile, en ese orden, este último país con un 52 % más de documentos publicados que Colombia. Para entonces el patrón de crecimiento anual de publicaciones científicas en Colombia era bajo, en promedio 16,4 % para el lapso entre 1996 y 2010, con dos años en los cuales la producción incluso disminuyó. No obstante, pasó de 1 772 documentos

científicos publicados en 2007 a 3 197 en 2008, lo que continuó aumentando en los siguientes años.

Dentro de Colombia el patrón de producción científica ha sido desigual y se ha concentrado mayormente en Bogotá, Medellín y Cali, donde cuatro instituciones (Universidad Nacional de Colombia, Universidad de Antioquia, Universidad del Valle y Universidad de los Andes) concentraban 54,04 % de la producción del país entre 1996 y 2010. Las primeras diez instituciones universitarias colombianas concentraban el 71,72 % de la producción durante el mismo lapso (Rodríguez Morales y Rendón, 2012). Por otro lado, según Van Noorden (2014), Colombia se encontraba, con un índice de aproximadamente 0,9, muy cerca del promedio mundial en citas de sus documentos científicos, el cual es de 1. Era quinta en número de patentes registradas en Suramérica con 3,21 por cada millón de habitantes. También quinta en cuanto a inversión en investigación, pues como porcentaje del PIB era cercano al 0,2 %. Era séptima en trabajos colaborativos publicados en la región, pero estaba por debajo de Venezuela en número de investigadores a tiempo completo por cada 1 000 trabajadores, ambos países bastante por debajo del índice de 1, donde el líder latinoamericano es Argentina con 2.5 (Van Noorden, 2014). En la actualidad Colombia ha pasado a figurar entre los principales actores suramericanos en investigación agronómica por medio de su Centro de Agricultura Tropical (CIAT) en el Valle del Cauca, institución que alberga a más de 300 científicos y ha entrenado a unos 13 000 investigadores (Palmer, 2014).

Para Wassermann (2019), el bajísimo porcentaje del PIB invertido en CTI en Colombia, la ausencia de un plan nacional en investigación científica a largo plazo y la reducción del presupuesto de Colciencias han sido señales que reflejan la situación de la investigación científica en ese país. Ello implica una baja posibilidad de desarrollar una sociedad del conocimiento, en razón de la conducción que había tenido el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, la reducción del presupuesto del sector y la inversión de los recursos de las regalías.

Los principales problemas han sido la falta de dicho plan nacional, proyectos demasiado específicos, localistas, con un enfoque que responde a la lógica del que primero llegará los recursos, sin programas de desarrollo o estudios prospectivos nacionales. También, sin estudios de fortalezas, de necesidad de consolidación de grupos o estrategias

diferenciales. El Acto Legislativo 5 de 2011 aprobó que el 10 % de las regalías mineras fueran a la investigación científica, determinando que los Fondos de Ciencia, Tecnología e Innovación y de Desarrollo Regional tendrían como finalidad la financiación de proyectos regionales acordados entre las entidades territoriales y el gobierno nacional. Pero la ejecución de los proyectos quedó atada a intereses políticos a corto plazo entre las entidades territoriales y el gobierno nacional, debido a que usualmente los gobernantes quieren las obras para el final de su mandato (Wasserman, 2019).

Según el mismo experto, otra preocupación reciente del sector de Ciencia y Tecnología en Colombia ha sido el recorte en el presupuesto de Colciencias, que pasó de \$ 420 000 millones de pesos en 2012, a \$ 350 000 millones en 2013; aunque para el año siguiente el presupuesto debía ser de \$ 590 000 millones. Si bien el país crecía en el número de graduados en programas de posgrado, el futuro era incierto. En el año 2007 Colombia contaba con 1 430 estudiantes de doctorado y 45 doctorados. En el 2011 fueron 2 792 estudiantes de doctorado y 126 doctorados, lo cual reflejaba una inversión importante. No obstante, el apoyo estatal se había venido a menos, se capacitó a un número considerable de investigadores, pero no se siguieron dando las condiciones para que realizaran su trabajo, desaprovechándose esa fuente de conocimientos. Ha habido necesidad de mucho más estudiantes y programas de doctorado en relación con la población del país, si bien los doctorados en Colombia eran relativamente nuevos. Adicionalmente, ha habido baja tasa de graduación en los doctorados, con deserción, además de urgencia de una política a largo plazo en la cual la drástica reducción de fondos, los recortes en las convocatorias, la disminución de becas, falta de renovación o compra de equipos y falta de contratación de personal no sean parte de la realidad.

Tal panorama ha revelado lo difícil de hacer investigación científica con pocos recursos y desarrollar al país para una sociedad del conocimiento. La Ley 1530 (Congreso de Colombia, 2012), por la cual se regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías, definió los órganos de decisión tales como la comisión rectora y los órganos colegiados de administración y decisión. Pero ellos tienen una composición en la que la ciencia aparece disminuida, con poca representación, muchas veces con voz, pero sin voto. No parece existir el entorno ecológico ni el recurso humano para generar y usar ciencia y tecnología en las regiones; hay poca diferenciación y escasa investigación en las

fronteras del conocimiento. Esto ha implicado debilidad institucional, mayor inequidad, reducción en la competitividad y fuga de cerebros. La Comisión de Sabios, convocada en su momento por el presidente Gaviria Trujillo, planteó que el país debía invertir el 1 % del PIB en investigación científica para el año 2001, pero para 2012 apenas invertía el 0,16 % y hoy no llega al 0,3 %. Dicha comisión ha sido reconstituida recientemente y apunta a lograr políticas a largo plazo (Wassermann, 2019).

Por otra parte, la mejorada posición de las universidades colombianas en clasificaciones internacionales indica que ha incrementado su producción científica. Para 1996 su esfuerzo representaba el 2,5 % de la producción científica en América Latina, pero en 2015 llegó a 6,2 %, con lo cual Colombia ocupaba el quinto lugar dentro de las diez primeras naciones en la región, desplazando a Venezuela. A pesar de que Colombia se incorporó tarde en estos procesos de acreditación, en los últimos diez o doce años su producción había crecido en más de un 500 % en el ámbito mundial, uno de los países que más ha crecido en producción científica. En 2009 solo 6 universidades colombianas estaban en la clasificación de Scimago, pero para 2016 el número se triplicó, con 18 universidades que estaban clasificadas entre unas 5 000 a nivel mundial.

Este logro se atribuye al hecho de tener más profesores con doctorado y maestría contratados a tiempo completo, así como a la mayor disponibilidad de documentos académicos digitales en las bibliotecas de las universidades. No obstante, la mayoría de las instituciones colombianas no disponen de manera suficiente de los recursos necesarios.

Las universidades con mayor producción de documentos indizados durante el periodo 1996-2012 en la base de datos Scopus fueron la Nacional, la de Antioquia, Los Andes, del Valle, Javeriana, Industrial de Santander, del Rosario, Pontificia Bolivariana, del Norte y Eafit. Colombia está incrementando el trabajo científico con grupos de Estados Unidos y España, entre otros países, pues la tendencia mundial es hacer ciencia de esa manera. Se espera que el país logre alcanzar pronto a Chile, ubicado actualmente en el cuarto lugar en el escalafón, con una producción acumulada hoy de casi el doble que Colombia.

Un análisis bibliométrico de la producción de Colombia indizada en la base de datos SciELO determinó el volumen de la producción y el grado de colaboración, así como las universidades colombianas más productivas y los pares académicos en la investigación científica y tecnológica en ese país. El análisis verificó un notable incremento en la

producción científica, con un buen grado de colaboración global. Las universidades públicas son las que más publican, destacando la Universidad Nacional y la Universidad de Antioquia. Se constató un aumento de la colaboración internacional, especialmente con países de la región latinoamericana. España es el principal socio académico de Colombia, aunque hay un sesgo en favor de las publicaciones en revistas colombianas y las Ciencias de la Salud se confirman como el mayor núcleo de la producción científica en el país (Maz-Machado, Jiménez-Fanjul y Villarraga, 2016).

## **CONCLUSIONES**

El análisis de literatura reciente muestra que hay coincidencia con lo que a lo largo de mucho tiempo han señalado autores clásicos en cuanto al peso que han tenido factores socio-históricos, como el subdesarrollo y la dependencia, sobre el lento progreso de los países hispanoamericanos en su desarrollo científico y tecnológico. Para el caso de Venezuela, sobresalen la falta de aplicación de los conocimientos, débil impulso de la actividad científica desde la sociedad, fallas en la educación básica y superior, demasiada dependencia del Estado, insuficiente inversión privada, enfrentamiento de las universidades con el Estado, desacertada conducción de la economía del país, así como ineficiencia de los organismos estatales promotores de la ciencia y la tecnología. En cuanto a Colombia, de manera no muy diferente a Venezuela, son salientes rasgos como desarrollo tardío, impulso de la modernización mayormente desde el Estado, crisis sociopolíticas e íntima relación con la educación superior.

Se puede señalar que la problemática de la investigación científica en los dos países analizados se enmarca en el contexto general de la ciencia y la tecnología de dos países periféricos, donde el papel del sector estatal ha sido y es preponderante. Esto puede haber representado una limitación para ambos países, cuyo sector de ciencia y tecnología parece mantenerse esperando por lo que el Estado y los gobiernos hagan, principalmente asignación de recursos, para entonces actuar en consecuencia.

Hace falta fortalecer las estructuras que se ocupan de la investigación en las instituciones universitarias estatales y otros centros de la actividad, lo cual debería incluir, entre otras acciones, más y mejor apoyo a los investigadores. Venezuela y Colombia comparten un

desarrollo histórico similar, aunque con mayores obstáculos y carencias para el caso venezolano en lo que va del siglo XXI. Tras una trayectoria casi en paralelo entre la década de los noventa y el primer lustro del siglo XXI, hace aproximadamente unos diez años el sector de ciencia y tecnología de ambos países comienza a diferenciarse notablemente, a tomar vías separadas, con institucionalización para el caso de Colombia y desinstitucionalización para Venezuela. Son de notar los avances de Colombia, producto de relativamente exitosas políticas públicas para con las universidades y otros centros del saber.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUADO-LÓPEZ, E., y BECERRIL-GARCÍA, A. (2016, enero-marzo). Producción científica venezolana: apuntes sobre su pérdida de liderazgo en Latinoamérica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 21(73), 11-29.  
<https://www.redalyc.org/pdf/290/29045347002.pdf>
- AGUILAR, M. (2017, enero-abril). Indicadores de ciencia, tecnología e innovación y su impacto en el desarrollo de políticas públicas. *TELOS. Revista interdisciplinaria en Ciencias Sociales*, 19(1), 119-146.  
<http://ojs.urbe.edu/index.php/telos/article/view/788/715>
- ALBORNOZ, O. (2006). *La universidad latinoamericana. Entre Davos y Portoalegre*. Los Libros de El Nacional.
- ALBORNOZ, O. (2009). *Algunos comentarios circunstanciales acerca de la autonomía y la libertad académica* (Ponencia). Seminario Internacional Autonomía Universitaria: Compromiso Académico y Social, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- APONTE, C. (2014, diciembre). Sobre los albores de la ciencia en Venezuela. *Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel*, 45(2), 120-131.  
[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-04772014000200008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772014000200008&lng=es&tlng=es)
- ARTIGAS, W., USECHE, M., y QUEIPO, B. (2017, enero-abril). Sistemas nacionales de ciencia y tecnología de Venezuela y Ecuador. *TELOS. Revista Interdisciplinaria en*

*Ciencias Sociales*, 19(1), 168-187.  
<http://ojs.urbe.edu/index.php/telos/article/view/795/716>

ÁVILA BELLO, J. (1992). Prólogo. En Humberto Ruiz Calderón, *La ciencia en Venezuela: pasado, presente y futuro* (págs. 6-7). Cuadernos Lagoven.

BLANCO, C. (2016). *El artículo de investigación en revistas de Educación de Colombia y Venezuela* (Proyecto de tesis de doctorado). Universidad Central de Venezuela, Caracas.

BLANCO, C. (2019, julio-diciembre). Discurso científico en Educación: análisis retórico y estructural de artículos de investigación de Colombia y Venezuela. *Comunicación*, 40(28), 90-109. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/com/v28n2/1659-3820-com-28-02-90.pdf>

CONGRESO DE COLOMBIA. (2012). *Ley 1530*.  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47474>

CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS (CONICIT). (1984). *Ley del CONICIT*. Imprenta del Congreso de la República.

GASPARINI, O. (1969). *La investigación en Venezuela. Condiciones de su desarrollo*. Publicaciones del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.

GUTIÉRREZ, A. (2016, octubre). La investigación e innovación hoy en Venezuela. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 14(3), 166-167.  
[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-31102016000300001&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102016000300001&lng=es&tlng=es)

HERNÁNDEZ BARBOSA, R. (2007). Algunas consideraciones sobre la investigación científica en Colombia. *NOVA. Publicación Científica en Ciencias Biomédicas*, 5(7), 1-4.  
<http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/view/367>

LEMASSON, J., y CHIAPPE, M. (1999). *La investigación universitaria en América Latina*. IESALC/UNESCO.

LÓPEZ PIÑERO, J. M. (1982). *La ciencia en la historia hispánica*. Salvat.

MAZ-MACHADO, A., JIMÉNEZ-FANJUL, N., y VILLARAGA, M. (2016, mayo-agosto). La producción científica colombiana en SciELO: un análisis bibliométrico. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 39(2), 11-119.

- [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0120-09762016000200111](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-09762016000200111)
- MELO, JORGE ORLANDO. (1987). *Historia de la ciencia en Colombia*.  
<http://www.jorgeorlandomelo.com/hisciencia.htm>
- PALMER, L. (2014). Big Players. *Nature*, 510, 204-206.
- RAMÍREZ, T., y SALCEDO, A. (2016, julio-diciembre). Inversión y producción científica en Venezuela. ¿Una relación inversamente proporcional? *Revista de Pedagogía*, 37(101), 147-174. <http://www.redalyc.org/pdf/659/65950543008.pdf>
- ROCHE, M. (1969). Prólogo. En O. Gasparini, *La investigación en Venezuela. Condiciones de su desarrollo* (págs. 3-7). Publicaciones del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.
- RODRÍGUEZ MORALES, A., y RONDÓN, M. (2012, junio). Situación de la investigación y publicación científica en Colombia y en el departamento de Risaralda: revisión de indicadores en el contexto de la creación de la Oficina de Investigación Científica de COODESURIS. *Revista Médica de Risaralda*, 18(1), 72-82.
- TAMAYO, M. (2007). *Diccionario de la investigación científica*. Limusa.
- URBINA, J. (1992). El futuro de la ciencia en Venezuela: el papel de las universidades. En *La ciencia en Venezuela: pasado, presente y futuro* (págs. 119-135). Cuadernos Lagoven.
- VAN NOORDEN, R. (2014). South America by the Numbers. *Nature*, 510, 202-203.
- VESSURI, H. (2003). Entre *papers*, probetas y probanzas. En A. Baptista (Coord.), *Venezuela siglo XXI: visiones y testimonios* (págs. 79-106). Fundación Polar.
- WASSERMANN, M. (2019, 19 de abril). El nivel de inversión en ciencia en Colombia es bajísimo. *El Heraldo*. <https://www.elheraldo.co/ciencia/el-nivel-de-inversion-en-ciencia-en-colombia-es-bajisimo-moises-wasserman-625700>
- WASSERMANN, M. (2001, marzo). Sobre la importancia de investigar en Colombia, un país subdesarrollado. *Biomédica*, (21), 13-24.

### **Conflictos de intereses**

El autor declara que no existen conflictos de intereses.