

CAPÍTULO 3

MODELOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE ACTIVIDADES CIENTÍFICAS EN COLOMBIA Y MÉXICO



Este capítulo presenta los modelos de evaluación de desempeño de actividades científicas para Colombia y México. Con el fin de ubicarlo en un contexto, en primera instancia, se presentan para cada caso las cifras de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), orientado por la pregunta ¿Cuáles son los indicadores de entrada y salida del Sistema de CTI de cada país?

Es importante aclarar que por indicadores de entrada se entienden: las inversiones —o gastos— en ciencia y tecnología y los recursos humanos dedicados al ejercicio de las actividades científicas. Los indicadores de salida en este caso, son: publicaciones en revistas indexadas³ y la solicitud de patentes en el extranjero.

En segunda instancia, se presenta la actual estructura del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) para cada caso, teniendo en cuenta el marco legal de los diferentes organismos que intervienen en él y los instrumentos existentes para la política científica. Lo anterior se basa en la estructura comparativa que maneja la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT)⁴. En la introducción de cada caso, se presenta brevemente la evolución para cada uno de los SNCyT, respectivamente.

En tercera instancia, en cada caso —Colombia y México— se expone el modelo de evaluación de desempeño de las actividades científicas, con el fin de proceder a compararlos entre sí y contrastarlos con los referentes de la literatura internacional revisados en el capítulo 2.

Cabe destacar que al revisar los documentos respecto de los dos casos, se encuentra que la evaluación de desempeño de las actividades científicas tiene dos aristas: el régimen salarial —los incentivos en dinero a la producción científica, en cualquiera de sus formas— y la medición de los resultados de las actividades científicas. Estos puntos serán revisados para los dos casos y se expondrán las maneras en las cuales los dos países han abordado el tema.

No obstante, es importante aclarar que, si bien en los dos países existen instancias gubernamentales para la evaluación del desempeño de las actividades científicas, las instituciones tanto públicas como privadas cuentan con formas particulares para realizar

³ Para simplificar este ejercicio se tomaron exclusivamente las de Web of Science.

⁴ Consultar en <http://www.ricyt.org>

este ejercicio en el marco institucional, tema que no es tratado en este documento por desbordar su alcance.

1. CASO COLOMBIA

Este apartado presenta las cifras generales de Ciencia, Tecnología e Innovación, la composición del SNCyT y el modelo de evaluación de desempeño de las actividades científicas en Colombia.

1.1 CIFRAS GENERALES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN COLOMBIA

Con el fin de analizar las particularidades del contexto colombiano en la tabla 5 se presentan los indicadores de entrada y salida del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología del país⁵ con la información para el cierre del año 2011 de una manera comparativa con respecto a América Latina.

En cuanto a los indicadores de entrada como recursos financieros, Colombia cuenta con un gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) de 615,78 millones de dólares para 2011, con respecto a América Latina esa cifra corresponde al 5.8 %. De igual manera, este gasto con respecto al Producto Interno Bruto (PIB) representa el 0,18 %; este porcentaje del país respecto a los del resto de la región corresponde al 1.34 %.

El gasto de las empresas en I+D (GIDE) asciende a un total de 189.97 millones de dólares, comparándolo con el total del gasto en este aspecto en América Latina es el 1.1%. De esta manera, con respecto al PIB, el GIDE es de 0.06 %. En contraste, las IES, en conjunto, gastan en el rubro 104.56 millones de dólares lo que representa un 7.71 % con

⁵ Las cifras presentadas para este caso y para el mexicano se obtuvieron en la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología con el fin de contar con el mismo referente y unidades de medida para los sujetos analizados.

respecto a la región. En contraste, para el sector público la cifra es de 257.70 millones de dólares que corresponde al 1,15 % al referente con el que se está comparando.

En cuanto a recursos humanos, Colombia en 2011 contó con 8675 personas dedicadas a actividades de I+D, en Equivalente a Jornada Completa (EJC) lo que es un 3.19 % de lo que correspondería a toda América Latina. Al revisar cuántas de estas personas en EJC, están dedicadas al ejercicio de las actividades de I+D en empresa, se cuenta con 729 lo que equivale a un 1.34 % para las cifras totales de la región.

En relación con los indicadores de salida, el país contaba en 2011 con 3167 publicaciones científicas en total, lo que corresponde a un 1.74 % de lo que produce toda América Latina. De igual manera, las solicitudes de patentes en el extranjero fueron 1711 para 2011 y en comparación con la región son de un 3.27 %.

TABLA 5. INDICADORES DE ENTRADA Y SALIDA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN COLOMBIA

ENTRADAS / SALIDAS	PAÍS – COLOMBIA	AMÉRICA LATINA	%COLOMBIA/ AMÉRICA LATINA
PIB (EN MILLONES DE USD)	333396,3	5749238,43	5,80%
GASTO TOTAL EN I+D (GID) (EN MILLONES DE USD)	615,78	41334,47	1,49%
GID/PIB (%)	0,18%	0,78%	1,34%
GID DE LAS EMPRESAS (GIDE) (EN MILLONES DE USD)	189,97	17203,41	1,10%

ENTRADAS / SALIDAS	PAÍS – COLOMBIA	AMÉRICA LATINA	%COLOMBIA/ AMÉRICA LATINA
GIDE/GID (%)	30,85%	41,62%	1,10%
GIDE/PIB (%)	0,06%	0,30%	0,28%
GID IES (GIDES) (EN MILLONES DE USD)	104,56	1355,77	7,71%
GIDES/GID (%)	16,98%	3,28%	7,71%
GID ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (GIDA). (EN MILLONES DE USD)	257,70	22333,01	1,15%
GIDA/GID (%)	41,85%	54,03%	1,15%
PERSONAL I+D (EJC)	8675	271647	3,19%
INVESTIGADORES (EJC)	8675	223629	3,88%
INVESTIGADORES/ PERSONAL I+D (EJC)	100%	82%	3,88%
INVESTIGADORES EMPRESAS (EJC)	729	54565	1,34%
% DEL TOTAL	8,40%	24,40%	1,34%

ENTRADAS / SALIDAS	PAÍS – COLOMBIA	AMÉRICA LATINA	%COLOMBIA/ AMÉRICA LATINA
INVESTIGADORES UNIVERSIDADES (EJC)	7652	130040	5,88%
% DEL TOTAL	88,21%	58,15%	5,88%
PUBLICACIONES CIENTÍFICAS (Nº)	3167	246572	1,28%
SOLICITUDES DE PATENTES EN EL EXTRANJERO (NO RESIDENTES)	1771	54161	3,27%

Fuente: elaborado a partir de información obtenida en la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (2012).

1.2 SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN COLOMBIA

En Colombia, el proceso de consolidación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) se ha venido gestando desde 1940 y cuenta ya con unos antecedentes y tres etapas de desarrollo (Colciencias, 2012).

Los antecedentes están enmarcados por la influencia de organismos internacionales como la Organización de Estados Americanos (OEA) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que promueven la creación de instituciones para el fomento y financiamiento de la educación y para la investigación en sectores específicos; cabe destacar que estos organismos funcionaban de manera aislada.

La Primera Etapa, comienza en 1968 y va hasta 1989 y es cuando se crean el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”

—Colciencias— y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, así también se inician los posgrados y los primeros doctorados en Colombia.

La Segunda Etapa abarca desde 1990 hasta 1999, inicia con la promulgación de la Ley 29 de 1990 en la que se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico; en el marco de esta regulación se adscribe Colciencias al Departamento Nacional de Planeación (DNP). De igual forma, se emite la Ley 6ª de 1992 que regula la exención de impuestos por donación a la ciencia (Congreso de la República, 1992).

En el marco de esta etapa se organiza el “Sistema Nacional de Innovación y Sistemas Regionales”, en 1995, lo que luego dará cabida a los Comités Regionales Universidad-Empresa-Estado. También se crea el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología en 1999 (Colciencias, 2012).

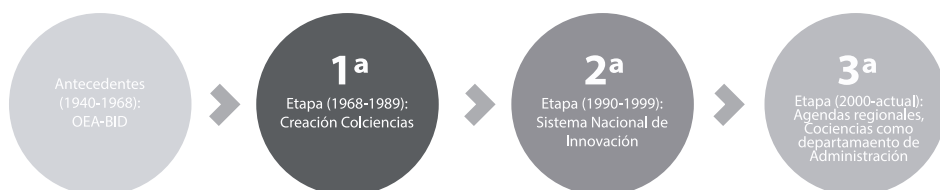
La Tercera Etapa —desde 2000 hasta la fecha— contiene hitos clave como: la creación del Programa de Prospectiva Tecnológica, la conformación de Agendas Regionales de Ciencia y Tecnología, el lanzamiento de la plataforma ScienTI, el apoyo a programas de doctorado nacionales, la divulgación de una nueva Política Nacional de Fomento a la investigación y la innovación y, el más importante, la sanción de la Ley 1286 de 2009, que transforma a Colciencias en Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Congreso de la República, 2009).

El anterior hito hace que en Colombia el ente encargado de administrar los fondos y promover las políticas públicas para fomentar la Ciencia, Tecnología e Innovación sea Colciencias. En este rol (Colciencias, 2012):

1. Coordina el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).
2. Crea sinergias e interacciones con el fin de que el país cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora.
3. Define los programas estratégicos para el desarrollo del país en dicha área.

4. Busca la complementariedad de esfuerzos, el aprovechamiento de la cooperación internacional y la visibilización, uso y apropiación de los conocimientos producidos por nuestras comunidades de investigadores e innovadores.

FIGURA 3. ANTECEDENTES Y ETAPAS DEL PROCESO DE CONSOLIDACIÓN DEL SNCTI



Fuente: elaboración propia a partir de Colciencias (2012).

Sánchez-Torres y Pérez-Vargas (2013) identificaron tres hitos —con sus respectivos periodos de tiempo— para la conformación del actual Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e innovación. El primero de 1968 a 1989, en el que realizó una labor de sensibilización sobre la importancia de las actividades científicas al sector gobierno y a la empresa, labor que aún continúa.

Este hito gestó la creación de Colciencias y algunos mecanismos de fomento como: el apoyo a proyectos de competitividad y desarrollo tecnológico productivo, los procesos de nacionalización e importación de materiales para investigación y sistemas especiales de importación-exportación, hoy sin vigencia, financiación de proyectos de investigación, incentivos fiscales para personas jurídicas o naturales, exención de gastos de investigación, promoción a las exportaciones —como el certificado de abono tributario— y el programa de Capacitación de Recursos Humanos de Alto Nivel (Sánchez-Torres & Pérez-Vargas, 2013, p. 27).

El segundo periodo que señalan los autores 1990-1999, está marcado por ganar espacio en generación de política pública para la ciencia y la tecnología, y por la creación de nuevos mecanismos e instrumentos para el fomento de las actividades científicas. Sin embargo, es un periodo en el que Colombia sufre de desaceleración en la industria debido a las políticas de apertura económica de principios de los 90, por tanto, a pesar de haber ganado espacio la ciencia, se dificultó su conexión con el sector empresarial.

El tercer periodo 1999 hasta la fecha, se gesta un sistema estratégico para posicionar la ciencia, la tecnología y la innovación y se inicia una lucha contra la desarticulación y la escasez de recursos para el impulso de las mencionadas actividades. Luego, en el marco del periodo actual, en Colombia, las competencias del Estado en el ámbito de la ciencia y la tecnología se localizan en el nivel nacional y contando con la existencia de entes de coordinación a nivel regional.

El gobierno nacional concentra los principales organismos de formulación de políticas, dirección y coordinación, entre ellos los más importantes son: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT) y el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias). Los senadores del Congreso cuentan con una Comisión con competencia en ciencia y tecnología que es la Comisión Sexta⁶.

La Ley 1286 de 2009 define al sistema como:

Un sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación (RICYT, 2013).

⁶ Esta comisión no trata o se ocupa exclusivamente los asuntos de Ciencia y Tecnología.

1.2.1 MARCO LEGAL EN COLOMBIA

Desde el gobierno de Virgilio Barco 1986 a 1990 que crea el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (CONPES 2739, 1998), el Estado colombiano ha desarrollado el rol de promover y orientar el adelanto científico del país por medio de la formulación de los planes estratégicos para tal fin, pensando lo anterior, desde la generación de nuevo conocimiento y el estímulo a la capacidad innovadora del sector productivo (Congreso de la República, 1990; Presidencia de la República de Colombia, 1990).

En el gobierno de César Gaviria 1990-1994 comienza a operar dicho sistema (CONPES 2739, 1998) teniendo a Colciencias adscrito y dependiente del Departamento Nacional de Planeación (DNP). De igual forma, durante la misma época, se adelantaron políticas en primera medida para integrar al sector productivo en las instancias consultivas y como socio del Estado para el avance científico. En segunda, para la descentralización de la investigación, la formación de recursos humanos y la integración del país con redes internacionales de ciencia.

A partir del Decreto Ley 585 de 1991 se entregan a Colciencias las funciones de evaluación para los asuntos de ciencia, tecnología e innovación en Colombia, incluso, el mismo ente puede clasificar el tipo de proyectos que pueden realizarse en el ámbito de las mencionadas actividades (Colciencias, 2006).

A partir de 2004, esta entidad participa del Consejo Nacional de Política Económica y Social —CONPES— (Colciencias, 2008). Posterior a ello, se hacen ejercicios de formulación de política pública para la ciencia por parte de Colciencias (2008), en colaboración con los actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), tras un proceso de discusión y revisión de problemáticas como la deficiencia en inversión —escasez e inestabilidad— de actividades científicas en el país y la escasa apropiación social —y valoración— de la ciencia y la tecnología.

A partir de la Ley 1286 de 2009 el sistema nacional de ciencia y tecnología, al que se refiere el Decreto 585 de 1991, se denomina Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y tiene como propósito integrar las actividades científicas, tecnoló-

gicas y de innovación bajo un marco donde las empresas, Estado y academia interactúen en función del desarrollo científico del país (RICYT, 2013).

De igual forma, el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, Colciencias⁷, se transforma en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación —también denominado COLCIENCIAS— lo que en la práctica lo convierte en el ente de la administración pública, rector del sector y, por ende, encargado de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política del Estado en el ámbito científico (RICYT, 2013).

1.2.2 ORGANISMO DE DEFINICIÓN DE POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN COLOMBIA

Dentro del contexto colombiano existen dos instancias que pueden definir las políticas y lineamientos que son el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCYT) y Colciencias. El primero es el principal asesor del Gobierno, está encabezado por el presidente de la república e integrado por el jefe del Departamento Nacional de Planeación, los ministros de desarrollo económico, agricultura y educación, el rector de la Universidad Nacional de Colombia, un rector de una universidad privada, un miembro de la comunidad científica, un miembro del sector privado, un representante de las comisiones regionales de ciencia y tecnología, y el director de Colciencias. Sus funciones en este ámbito son:

- Proponer estrategias para incorporar la ciencia y la tecnología en los planes de desarrollo económico y social.
- Estimular la capacidad innovadora del sector productivo.
- Aprobar políticas y mecanismos de cooperación internacional.

⁷ El antiguo Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José De Caldas”, COLCIENCIAS, se transformó a través de la Ley 1286 de 2009 en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS.

- Crear nuevos programas nacionales y regionales de ciencia y fijar criterios para la asignación de recursos.
- Aprobar y disponer las medidas necesarias para el cumplimiento, seguimiento y evaluación de las políticas, estrategias, planes y gestión de la ciencia y la tecnología.
- Preparar proyectos de ley y decretos para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- Integrar a los diferentes estamentos que tienen que ver con la ciencia y la tecnología.

Por su parte, Colciencias es el organismo principal de la administración pública, rector del sector y del SNCTI, encargado de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política del Estado en la materia, en concordancia con los planes y programas de desarrollo (Congreso de la República de Colombia, 2009). Sus objetivos son:

- Crear una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, y la investigación científica, la innovación y el aprendizaje permanentes.
- Definir las bases para formular anualmente un plan nacional de ciencia, tecnología e innovación.
- Fundamentar y favorecer la proyección e inserción estratégica de Colombia en las dinámicas del sistema internacional que incorporan el conocimiento y la innovación y generan posibilidades y desafíos emergentes para el desarrollo de los países y sus relaciones internacionales, en el marco de la sociedad global del conocimiento.

- Articular y enriquecer la investigación, el desarrollo científico, tecnológico y la innovación con el sector privado, en especial, el sector productivo.
- Propiciar el fortalecimiento de la capacidad científica, tecnológica, de innovación, de competitividad y de emprendimiento, y la formación de investigadores en Colombia.
- Promover el desarrollo y la vinculación de la ciencia con sus componentes básicos y aplicados al desarrollo tecnológico innovador, asociados a la actualización y mejoramiento de la calidad de la educación formal y no formal.
- Integrar esfuerzos de los diversos sectores y actores para impulsar áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país, en las ciencias básicas, sociales y humanas, de acuerdo con las prioridades definidas en el Plan Nacional de Desarrollo.
- Fortalecer el desarrollo regional a través de los consejos departamentales de ciencia, tecnología e innovación y políticas integrales, que sean novedosas y de alto impacto positivo para la descentralización.

1.2.3 ORGANISMO DE COORDINACIÓN POLÍTICA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN COLOMBIA

En principio el rol de coordinación lo asumió plenamente el Estado a través de Colciencias (Sánchez-Torres & Pérez-Vargas, 2013). A partir de la ley 1286 en Colombia existen tres instancias —con miembros de la comunidad académica— que tienen la función de coordinación de la política científica, son: el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT), el Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias, 2011).

El primero, el CNCyT, es el órgano permanente de dirección y coordinación del sistema de ciencia y tecnología, y sus funciones fueron descritas en el apartado en virtud de que tiene la función de definir las políticas y lineamientos en este ámbito. Por su parte, el Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación (Congreso de la República de Colombia, 2009) es un órgano asesor de COLCIENCIAS, y tiene por objetivos:

- Asesorar a Colciencias en el diseño de la política pública relativa a ciencia, tecnología e innovación.
- Sugerir los criterios para la calificación de programas y proyectos en materia de ciencia, tecnología e innovación con base en los planes de desarrollo, en los documentos Conpes⁸ y en las orientaciones trazadas por el gobierno nacional.
- Proponer herramientas para el diseño, seguimiento y evaluación de la política nacional de ciencia, tecnología e innovación.
- Asesorar sobre los programas, políticas, planes y proyectos estratégicos para el desarrollo científico y tecnológico del país que serán desarrollados por Colciencias.
- Velar por la elaboración permanente de indicadores para ciencia, tecnología e innovación.

El Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación está integrado por el director del Colciencias y tres expertos en ciencia, tecnología e innovación, nombrados por él, quienes tienen las siguientes funciones:

- Aprobar y estimular políticas e instrumentos para la inversión privada, doméstica o internacional, en ciencia, tecnología e innovación.

⁸ Documentos del Consejo Nacional de Política Económica y Social Conpes, que fue creado por la Ley 19 de 1958.

- Fomentar el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación mediante la propuesta de nuevos beneficios que promuevan la inversión en proyectos de investigación o innovación tecnológica.
- Aprobar y expedir acuerdos para establecer los procedimientos y requisitos necesarios en el trámite de las solicitudes para efecto de los beneficios tributarios, en desarrollo de la normatividad vigente.
- Otorgar calificación correspondiente para deducciones tributarias a las inversiones que fomenten las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.
- Velar para que el sistema de información sobre los beneficios tributarios en ciencia, tecnología e innovación esté actualizado y disponible.
- Por último, se encuentran los Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología quienes junto con las respectivas Comisiones Regionales de Competitividad tienen la función de concertar y operacionalizar las políticas en materia de Ciencia y Tecnología.

1.2.4 ORGANISMO DE PROMOCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN COLOMBIA

En este país existen dos instancias que tienen el rol de promoción y son Colciencias y el Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación “Fondo Francisco José de Caldas”. Anteriormente, se describieron las funciones de Colciencias como un organismo encargado de la definición de políticas y lineamientos en ciencia, tecnología e innovación.

El Fondo Francisco José de Caldas se creó por la Ley 1286 de 2009 bajo la administración de Colciencias y sus recursos son considerados un patrimonio autónomo (Congreso de la República de Colombia, 2009), estos son:

- Recursos del presupuesto general de la Nación que se destinen a la financiación de actividades de ciencia, tecnología e innovación y que se hubieren programado en el mismo, para ser ejecutados a través de él.
- Recursos que las entidades estatales destinen al fondo para la financiación de actividades de ciencia, tecnología e innovación.
- Recursos provenientes del sector privado y de cooperación internacional orientados al apoyo de actividades de ciencia, tecnología e innovación.
- Las donaciones o legados que le hagan personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, y
- Los rendimientos financieros provenientes de la inversión de los recursos del patrimonio autónomo.

Previo a esta iniciativa el Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones 1995-1998 tuvo una política específica para la Ciencia y Tecnología con el fin de fomentar la “formación de recurso humano que tuviese la capacidad de generar conocimiento sobre la realidad social del país, a través de proyectos de investigación realizados en conjunto con el sector productivo” (Sánchez-Torres & Pérez-Vargas, 2013).

1.2.5 ORGANISMO DE EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN COLOMBIA

En Colombia la ejecución de investigación y desarrollo se realiza en el marco del Sistema Universitario, principalmente, y en institutos con régimen especial, de carácter público.

1.2.6 OBSERVATORIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN COLOMBIA

En Colombia el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología⁹ (OCYT) se creó en 2001. Hace parte del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y produce conocimiento sobre la dinámica y el posicionamiento del sistema mediante el diseño, producción, integración, interpretación y difusión de estadísticas e indicadores (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2011), cuyo fin es orientar y evaluar las políticas y la acción de los diversos actores del sistema. Entre sus objetivos se destacan (Congreso de la República, 2009):

- Constituirse en instrumento fundamental de apoyo para la formulación de políticas, tanto públicas como privadas.
- Documentar el diagnóstico de necesidades nacionales, regionales y locales de ciencia y tecnología, así como el de sus potencialidades.
- Contribuir al conocimiento y comprensión de la caracterización del SNCTI en cuanto a sus relaciones, su estructura interna, sus finalidades, sus actores y sus características, así como la estructura de su financiamiento.

⁹ Esta institución fue creada en 2001.

- Apoyar los procesos de la planeación estratégica y de gestión de instituciones tanto públicas como privadas que tienen a su cargo la responsabilidad de asignar recursos financieros y hacer seguimiento y evaluación de las actividades de investigación científica y tecnológica.
- Dinamizar la visibilidad nacional e internacional de la actividad científica y de innovación tecnológica del país.
- Generar una conciencia acerca de los beneficios colectivos de producir y valorizar la información en ciencia y tecnología.
- Convertirse en foro de reflexión con reconocimiento tanto nacional como internacional en la discusión pública sobre el acontecer del país en materia de ciencia y tecnología, con una visión prospectiva y de compatibilidad con el exterior.
- Desarrollar modelos analíticos para la interpretación de indicadores y el relacionamiento de indicadores cualitativos y cuantitativos.
- Contribuir con la homogeneización y normalización de la información generada por entes nacionales e internacionales, productores de información primaria en los campos de la investigación científica y tecnológica.
- Apoyar a Colciencias en el proceso de indexación de revistas científicas y tecnológicas especializadas.
- Apoyar al sistema de educación superior en la construcción de indicadores de actividades científicas y tecnológicas, de recursos humanos y financieros en ciencia y tecnología y de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica, así como en el seguimiento de impacto.

1.2.7 INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA EN COLOMBIA

La estructura de este apartado se diseñó a partir de la clasificación de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT, 2013). Esta clasifica los instrumentos en: generación de nuevo conocimiento básico y aplicado, generación de nuevos productos y servicios de alto valor agregado, formación de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación, desarrollo de áreas tecnológicas estratégicas para el país y generación de redes de articulación que estimulen el funcionamiento del sistema.

Dentro del ámbito de generación de nuevo conocimiento básico y aplicado, Colombia cuenta con instrumentos en fondos de promoción de la investigación científica y tecnológica y Centros de Excelencia. En el primer caso, existen recursos contingentes —condonables— y cofinanciación de proyectos. En el segundo, cuenta con los Centros de Excelencia en Genómica, Bioinformática y Artika. Además, tiene incentivos docentes a la investigación científica y tecnológica que son exclusivos para los profesores de la universidad pública (Presidencia de la Republica de Colombia, 2002), aunque no tiene fondos para infraestructura y equipamiento, sin embargo, en las convocatorias de proyectos puede ser presupuestado y, por ende, asignado.

En el caso de generación de nuevos productos y servicios de alto valor agregado se cuenta con instrumentos para fondos de promoción de la innovación y la competitividad de las empresas, capital de riesgo, capital semilla, y otros instrumentos financieros de apoyo a la I+D y a la innovación, incentivos fiscales a la I+D y la innovación; los mecanismos de promoción de la transferencia de conocimiento y tecnología en el sector productivo son ejecutados a partir de Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) (Sánchez-Torres & Pérez-Vargas, 2013).

En el ámbito de la formación de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación se cuenta con mecanismos como programas de apoyo a posgrados, de revinculación con investigadores nacionales en el exterior, becas para estudios de grado, posgrado y posdoctorado, programas de promoción de la vinculación internacional de investigadores y becarios nacionales o la visita de investigadores extranjeros al país, programas de apoyo a

la incorporación de investigadores y becarios en empresas y programas de educación no formal, divulgación y valoración de la ciencia, la tecnología y la innovación. No se cuenta con becas de capacitación técnica.

En relación con el desarrollo de áreas tecnológicas estratégicas para el país se cuenta con fondos regionales según la Ley General de Regalías (2012), el único programa de área prioritaria es el de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. En el ámbito de generación de redes de articulación que estimulen el funcionamiento del sistema se reporta como instrumento de promoción de Clusters, polos tecnológicos e incubadoras de empresas FINBATEC que se constituyó como el mecanismo para contribuir con el desarrollo de la industria de capital emprendedor en Colombia. Sus objetivos específicos son (Colciencias, 2012a):

1. Diseñar y aplicar instrumentos de apoyo a las Empresas de Base Tecnológica e Innovadoras (EBTI) para obtener financiamiento de capital emprendedor.
2. Apoyarse en el Fondo Francisco José de Caldas para financiar los instrumentos de apoyo a las EBTI que buscan el capital.

Para la promoción de la creación de redes y de la articulación entre actores del Sistema Nacional de Innovación y programas de popularización de la ciencia, la tecnología y la innovación (Colciencias, 2010), se reporta el Programa Ondas cuyo fin es el fomento de una cultura ciudadana y democrática en CT+I en la población infantil y juvenil colombiana, a través de la Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP) (Colciencias, 2012d). Es de anotar que, las convocatorias de Colciencias incluyen —en algunos de los casos— en sus términos de referencias estrategias conducentes a la conformación de redes, por ejemplo:

- Que los proyectos deben ser postulados por grupos de alto nivel en conjunto con aquellos que estén iniciando sus actividades.
- Que los proyectos cuenten con participación de empresas y academia.

- Como síntesis de este apartado, la figura 4 presenta un resumen de la estructura del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Colombia:

FIGURA 4. **SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN COLOMBIA**



Fuente: elaboración propia a partir de RICYT (2013).

1.3 MODELO DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LAS ACTIVIDADES CIENTÍFICAS EN COLOMBIA

Tal como se mencionó en la introducción de este capítulo, la evaluación del desempeño de las actividades científicas tiene dos componentes: el salarial y el de medición de los resultados de las mismas, con fines de asignación de recursos o apoyos para la investigación.

En el caso colombiano, el régimen salarial únicamente afecta a los profesores de universidades públicas, pero, el de medición de resultados, afecta a todos los participantes de los grupos de investigación debido a que las condiciones de participación en cualquier convocatoria pública dentro del ámbito de la ciencia y la tecnología, por lo general, elegirá a los grupos con mejores resultados históricos. Por esta razón, se exponen, en primera instancia, los asuntos salariales, posteriormente, se mostrará el modelo de evaluación de desempeño que afecta a la unidad básica ejecutora de actividades científicas en Colombia, es decir, el grupo de investigación.

El decreto 1279 (Presidencia de la República de Colombia, 2002) estableció el régimen salarial de los docentes de las universidades estatales, regulando el salario en componentes fijos y variables. La primera asignación salarial: el componente fijo —responde a factores como los títulos obtenidos, debidamente legalizados y convalidados—, la experiencia calificada, la productividad académica y el escalafón docente; este último, de acuerdo con el cargo al que ingresa la persona (2002), es importante destacar que, si bien esta reglamentación no está evaluando directamente el desempeño, sí afecta el comportamiento de la productividad.

Adicionalmente, la asignación salarial está integrada por la producción. En el caso de los artículos escritos, el puntaje depende de la calidad, según los reglamentos de Colciencias. En la producción audiovisual será de acuerdo con el impacto del producto, internacional o nacional, en los libros, según si es investigación, texto o ensayo. De igual forma, se valoran aspectos como premios nacionales e internacionales obtenidos, patentes, traducciones de libros, obras artísticas, producción técnica o de software (Colciencias, 2004). Toda la producción — excepto los artículos— está sujeta a la valoración por puntaje de pares

externos, quienes deben estar avalados por Colciencias. Cabe destacar que la normativa restringe el brindar el total del puntaje a tres autores.

El componente flexible puede darse por el ejercicio de actividades académico-administrativas: por producción académica en productos audiovisuales, participación en ponencias, textos de apoyo a la docencia, realización de estudios posdoctorales, dirección de tesis, elaboración de reseñas críticas, traducciones. Estos temas también son restringidos en el número de autores.

En el segundo componente de la evaluación del desempeño de las actividades científicas —el de medición de resultados— es fundamental destacar que el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación mide el desempeño desde unidades organizativas que denomina “grupos de investigación”, en los que colaboran o participan investigadores y personal dedicado a actividades científicas.

El dispositivo por medio del cual en Colombia se evalúa el desempeño de las actividades científicas es el modelo de medición o perfilación de grupos de investigación. A continuación, se describe su evolución y formas de abordar la evaluación.

Colciencias tiene tipificados los grupos de investigación según el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología (PNCyT) al que ellos mismos se inscriben y que son: Ciencias Sociales y Humanas, Ciencia y Tecnología de la Salud, Ciencias Básicas, Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat, Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, Estudios Científicos de la Educación, Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad, Ciencia y Tecnologías Agropecuarias, Investigaciones en Energía y Minería, Biotecnología y Ciencia y Tecnología del Mar.

Las interacciones de los grupos de investigación son registradas en el sistema de información nacional denominado ScienTI-Colombia, vigente desde 2002, en donde los investigadores registran sus hojas de vida —*curriculum vitae*, CvLAC—, los grupos registran sus proyectos y las evidencias de su producción —GrupLAC— y las instituciones dan aval a estos últimos —InstituLAC—.

Este sistema fue apropiado a partir de una transferencia tecnológica del SNCyT brasilero del cual se tomó el esquema para el manejo de las hojas de vida de los investigadores. Cabe destacar que Colombia es pionera en América Latina en la conceptualización del

grupo de investigación como “unidad organizativa de la investigación que conjuga la autonomía necesaria en su organización con la posibilidad del reconocimiento institucional y nacional” (Villaveces-Cardoso, 2005, p. 177), de hecho a partir de 2002 el CNPq¹⁰ de Brasil adoptó los esquemas colombianos.

Para que un grupo de investigación sea reconocido como tal debe estar registrado en la Plataforma ScienTI-Colombia; contar con un aval institucional; estar conformado por mínimo dos integrantes; tener un año o más de existencia; el líder debe acreditar como mínimo el título de pregrado¹¹; tener uno o más proyectos de investigación, desarrollo o innovación en marcha; haber obtenido un producto de nuevo conocimiento por año de existencia; y en el mismo lapso de tiempo, dos productos de formación o divulgación. La definición conceptual de grupo de investigación es:

El conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión. Un grupo existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables fruto de proyectos y de otras actividades de investigación convenientemente expresadas en un plan de acción debidamente formalizado (Villaveces-Cardoso, 2005, p. 177).

Rojas-Luna (2010) señala que antes de 1998 no existía un modelo para la medición de los grupos de investigación propiamente dicho puesto que la forma de clasificarlos estaba en manos de Comités de Expertos. En el mencionado año se hace el primer ejercicio de medición con un modelo explícito y como resultado se obtuvieron 160 grupos de investigación con producción en los distintos campos del conocimiento, cabe destacar que la selección también contó con la participación de Comités de Expertos. Dos años más tarde, en el 2000, el modelo tuvo modificaciones como la de no convocar e incorporar una medición estadística a los grupos de investigación y, por ende, categorización por deciles. En el 2002 se redefine el modelo conceptual y de los instrumentos tecnológicos para ejecutar de manera reproducible y estadísticamente confiable, este proceso y es así como

¹¹ El equivalente a licenciatura.

se adquiere por transferencia de tecnología la plataforma ScienTI-Colombia. En esta etapa se contó con la participación del Observatorio de Ciencia y Tecnología, lo que trajo como consecuencia que el modelo tuviese en cuenta para los productos de investigación las nociones de existencia, calidad y visibilidad, circulación y uso (Colciencias, 2008).

En 2004, se crea el índice ScientiCol, con el cual se establece la categorización de los grupos en categorías A, B, y C, con una vigencia determinada. En 2006 se hace una actualización de la categorización, escalafón y se introducen al modelo como productos de investigación los provenientes de la investigación-creación que son propios de los grupos de investigación del área artística y humanidades (Colciencias, 2008).

En 2008 a las categorías anteriores se les suman dos más: A1 y D, la primera es para los grupos de primer nivel y, la segunda, para los grupos más jóvenes en producción académica, también para este modelo de medición se establece una ventana de observación. Los productos de investigación evaluados por el modelo se clasifican en: nuevo conocimiento (NC), nuevo conocimiento de alto nivel (NCA), formación (F) y divulgación y extensión (D) y la fórmula a continuación muestra el índice compuesto diseñado para la medición (Colciencias, 2008):

FÓRMULA 1. ÍNDICE SCIENTICOL

$$ScientiCol = 5,0 \times NC + 3,5 \times NCA + 1,0 \times F + 0,5 \times D$$

La anterior función es normalizada, lo que permite establecer los umbrales de referencia y, por ende, la comparación entre los grupos. Los datos para el cómputo se obtienen de la información de la población de referencia —producción de grupos de investigación— y se usa la siguiente fórmula:

FÓRMULA 2. UMBRALES DE MEDICIÓN DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN (COLCIENCIAS, 2008)

$$Umbral = Q3 + 1,5(Q - Q1)$$

Donde:

Q3 y Q1 son el tercer y primer cuartil

Los productos de investigación de nuevo conocimiento que se reconocen en esta medición son artículos de investigación, capítulos de libros y libros investigación, productos o procesos tecnológicos patentados y registrados¹², normas sociales, ambientales, de salud pública¹³, y emprendimientos. El nuevo conocimiento de alto nivel lo comprenden los anteriores productos más la diferencia radica en su nivel de impacto, que debe ser de tipo A.

Los productos de formación lo componen las tesis de doctorado, maestría y pregrado dirigidas o realizadas y el apoyo a la creación de cursos y programas de los mencionados niveles. Los de divulgación y formación corresponden a los servicios técnicos, consultorías, cursos de extensión, cartillas, ponencias, *posters*, literatura de circulación restringida y libros de texto.

En 2012 la Dirección de Fomento a la Investigación de Colciencias divulga un nuevo modelo que en vez de medir o categorizar, perfilará los grupos de investigación, y a la fecha, abrió convocatoria que emitirá los resultados en marzo de 2014; y, que cada año se debe realizar. Los principales cambios de esta evolución se listan a continuación (Colciencias, 2012b).

1. Categorización de los integrantes de los grupos de investigación: lo que implica que no todo el que se registra y declara como investigador lo es, para ser considerado como tal en el sistema debe cumplir con un mínimo de producción, título de doctorado, o su equivalente en tiempo dedicado a las actividades científicas.

¹² También se prevé aquellos que no son patentables o registrables como los secretos industriales.

¹³ Aquellas que sean basadas en resultados de investigación.

2. Cambio en los indicadores de calidad según los tipos de producto de nuevo conocimiento (NC), divulgación, formación, innovación: este parámetro se acoge al referente internacional de la OCDE para los productos de NC — contiene un fuerte énfasis en los estándares bibliométricos internacionales permitiendo así una diferenciación entre las revistas nacionales y las internacionales— y maneja los referentes propios para el ámbito colombiano en los demás tipos.
3. Ventana de observación de acuerdo con el tipo de producto de investigación: anteriormente la ventana de observación era de 5 años para todos los tipos de producto.
4. Posibilidad para que empresas registren grupos de investigación: antes esto era únicamente posible para las IES o Centros de Investigación reconocidos por Colciencias.
5. Introducción de indicadores de colaboración académica y en este orden de ideas no se castiga —como sucedió con las anteriores versiones— la sinergia intergrupala.¹⁴
6. Un modelo matemático que contempla como población de referencia la del área de conocimiento a la que se inscribe el grupo.
7. La expresa libertad de interpretación de los indicadores.
8. Publicación de resultados en línea.
9. Clasificación de investigadores

¹⁴ Las versiones previas del modelo dividían el puntaje de un producto cuando este era reportado por grupos distintos, en la cantidad de cuantos lo presentaran.

2. CASO MÉXICO

Este apartado presenta las cifras generales de Ciencia, Tecnología e Innovación, la composición del SNCyT y el modelo de evaluación de desempeño de las actividades científicas en México.

2.1 CIFRAS GENERALES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN MÉXICO

De igual forma que con el caso colombiano y con el fin de dar a conocer las particularidades del caso mexicano en el ámbito de la Ciencia, Tecnología e Innovación se presentan a continuación los indicadores de entrada y salida del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología del país, en la tabla 6 se muestran las cifras¹⁵ y se presenta la información para el cierre del año 2011 en comparación con América Latina.

En cuanto a los indicadores de entrada como recursos financieros, México cuenta con un gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) de 5264.42 millones de dólares para 2011, con respecto a toda América Latina esa cifra corresponde al 20.8 %. De esta manera el gasto con respecto al Producto Interno Bruto (PIB) representa el 0,45 %, este porcentaje país respecto a los del resto de la región corresponde al 11.58 %.

El gasto de las empresas en I+D (GIDE) asciende a un total de 1974.16 millones de dólares y comparándolo con el total del gasto en este aspecto para toda América Latina es un 11.48 %. De igual forma, con respecto al PIB, el GIDE es de 0.17. En contraste las IES, en conjunto, gastan en el rubro 241.64 millones de dólares lo que es un 17.82 % con respecto a la región. En contraste, para el sector público la cifra es de 2964.39 millones de dólares que corresponde al 13,27 al referente con el que se está comparando.

¹⁵ Cabe destacar que las cifras presentadas tanto para este caso como para el mexicano se obtuvieron en la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología con el fin de contar con el mismo referente y unidades de medida para los sujetos analizados.

En cuanto a recursos humanos, México en 2011, contó con 79225 personas dedicadas a actividades de I+D, en Equivalente a Jornada Completa (EJC) lo que es un 29.18 % de lo que correspondería a toda América Latina. Al revisar cuántas de estas personas (en EJC) están dedicadas al ejercicio de las actividades de I+D en empresa se cuenta con 18952, lo que equivale a un 34.73 % para las cifras totales de la región.

En relación con los indicadores de salida el país cuenta en 2011 con 39825 publicaciones científicas en total, lo que corresponde a un 16.15 % de lo que produce toda América Latina para ese momento. De igual manera, las solicitudes de patentes en el extranjero son 12990 para 2011 y en comparación con la región son un 23.98 %.

TABLA 6. INDICADORES DE ENTRADA Y SALIDA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN MÉXICO

ENTRADAS / SALIDAS	PAÍS - MÉXICO	AMÉRICA LATINA	%MÉXICO/ AMÉRICA LATINA
PIB (EN MILLONES DE USD)	1154191,12	5749238,43	20,08%
GASTO TOTAL EN I+D (GID) (EN MILLONES DE USD)	5264,42	41334,47	12,74%
GID/PIB (%)	0,45%	0,78%	11,58%
GID DE LAS EMPRESAS (GIDE) (EN MILLONES DE USD)	1974,16	17203,41	11,48%
GIDE/GID (%)	37,50%	41,62%	11,48%
GIDE/PIB (%)	0,17%	0,30%	7,28%

ENTRADAS / SALIDAS	PAÍS – MÉXICO	AMÉRICA LATINA	%MÉXICO/ AMÉRICA LATINA
GID IES (GIDES) (EN MILLONES DE USD)	241,64	1355,77	17,82%
GIDES/GID (%)	4,59%	3,28%	17,82%
GID ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (GIDA). (EN MILLONES DE USD)	2964,39	22333,01	13,27%
GIDA/GID (%)	56,31%	54,03%	13,27%
PERSONAL I+D (EJC)	79255	271647	29,18%
INVESTIGADORES (EJC)	46124	223629	20,63%
INVESTIGADORES/ PERSONAL I+D (EJC)	58%	82%	20,63%
INVESTIGADORES EMPRESAS (EJC)	18952	54565	34,73%
% DEL TOTAL	41,09%	24,40%	34,73%
INVESTIGADORES UNIVERSIDADES (EJC)	16688	130040	12,83%
% DEL TOTAL	36,18%	58,15%	12,83%
PUBLICACIONES CIENTÍFICAS (N°)	39825	246572	16,15%
SOLICITUDES DE PATENTES EN EL EXTRANJERO (NO RESIDENTES)	12990	54161	23,98%

Fuente: elaborado a partir de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (2012).

2.2 SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN MÉXICO

En México el fuero del Estado en el ámbito de ciencia y tecnología se localiza en los niveles federal y estatal, en donde se concentran los principales organismos de formulación de políticas, dirección y coordinación. Entre los organismos se pueden destacar el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACyT (Conacyt, 2011; Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 2002a).

En el Congreso de la Unión, las cámaras —senadores y diputados— cuentan con Comisiones de Ciencia y Tecnología que se ocupan del diseño, elaboración y análisis de las iniciativas legislativas que tienen como fin promover la investigación científica y el desarrollo tecnológico. A nivel Estado, los gobiernos federales cuentan con órganos específicos responsables del fomento y la coordinación de las actividades científicas y tecnológicas en su territorio (RICYT, 2013).

De igual forma, según Peña (1995) a finales del siglo XIX se inician servicios para la investigación como la Dirección de Estudios Biológicos, la Comisión Nacional Geológica, el Observatorio Astronómico y la Biblioteca Nacional. En 1929 estos dos últimos se incorporaron a la UNAM junto con el Instituto de Geología.

Posteriormente, entre 1929 y los años cincuenta surgieron organizaciones dedicadas a otras áreas de conocimiento como la geografía, la física, las matemáticas y las ciencias de la salud (Peña, 1995, p. 1). En los años sesenta, los doctores formados en el extranjero utilizaron sus redes para conseguir los recursos y para dotar laboratorios. En esa misma época se crearon y consolidaron programas de posgrado, aunado esto a la creación de varias sociedades científicas y se creó y consolidó el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Peña, 1995, p. 2).

En los setenta, en la UNAM, se incrementaron significativamente los salarios para los profesores de tiempo completo, se crearon plazas para servicios técnicos y se creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) logrando becas para los interesados en estudios de doctorado en el extranjero y fondos para el desarrollo de proyectos de

investigación (Peña, 1995). A finales de los setenta, Conacyt tenía los programas con los indicadores para evaluar los posgrados (Díaz Barriga, 1996).

En 1984, se creó el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) que se estableció como el paradigma de la política pública para la evaluación del trabajo académico —desempeño de los investigadores— y para la remuneración del personal dedicado a la investigación en el país (Díaz Barriga, 1996).

De otra parte, Nadal (2002), previo a la promulgación de la Ley de Ciencia y Tecnología (2002a), se dio cuenta de las dificultades para presentarse, dado que a pesar de que el ánimo de la reglamentación es darle a ConacyT (Feld, 2010) la capacidad para definir prioridades en el ámbito científico pero no en la Política Industrial y, sin tener una articulación por parte de un ente con estas funciones, son los temas que han sido sistemáticamente evaluados y criticados por la comunidad académica (Amante Soria, 2005).

2.2.1 MARCO LEGAL EN MÉXICO

Como hitos legales recientes en México se puede considerar en primera instancia, la Ley de patentes, que tiene como ánimo establecer las bases para la regulación y otorgamiento de patentes de invención. De igual forma, está la Ley de ciencia y tecnología que establece las bases para el funcionamiento actual del Sistema de Ciencia y Tecnología de México, al mismo tiempo, se declararon los incentivos fiscales a la I+D en 2008, en los que se establecen las reglas generales para la aplicación del estímulo fiscal a los gastos e inversiones en investigación y desarrollo de tecnología (RICYT, 2013).

La Ley de Ciencia y Tecnología (2002a) crea el Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, con integrantes que pertenecen al gobierno, a Conacyt, al Foro Consultivo Científico y Tecnológico, a miembros de la academia, a los centros de investigación y al sector productivo. Las funciones de este Consejo son las siguientes (Congreso de Los Estados Unidos Mexicanos, 2002a):

- Establecer en el Programa Especial las políticas nacionales para el avance de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación que apoyen el desarrollo nacional;
- Aprobar y actualizar el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación;
- Definir prioridades y criterios para la asignación del gasto público federal en ciencia, tecnología e innovación, los cuales incluirán áreas estratégicas y programas específicos y prioritarios, a los que se les deberá otorgar especial atención y apoyo presupuestal;
- Definir los lineamientos programáticos y presupuestales que deberán tomar en cuenta las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para realizar actividades y apoyar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación;
- Aprobar el proyecto de presupuesto consolidado de ciencia, tecnología e innovación que será incluido, en los términos de las disposiciones aplicables, en el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación y emitir anualmente un informe general acerca del estado que guarda la ciencia, la tecnología y la innovación en México, cuyo contenido deberá incluir la definición de áreas estratégicas y programas prioritarios; así como los aspectos financieros, los resultados y los logros obtenidos en este sector;
- Aprobar y formular propuestas de políticas y mecanismos de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación en materia de estímulos fiscales y financieros, facilidades administrativas, de comercio exterior, metrología, normalización, evaluación de la conformidad y régimen de propiedad intelectual;

- Definir esquemas generales de organización para la eficaz atención, coordinación y vinculación de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en los diferentes sectores de la Administración Pública Federal y con los diversos sectores productivos y de servicios del país, así como los mecanismos para impulsar la descentralización de estas actividades;
- Aprobar los criterios y estándares institucionales para la evaluación del ingreso y permanencia en la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación, así como para su clasificación y categorización;
- Establecer un sistema independiente para la evaluación de la eficacia, resultados e impactos de los principios, programas e instrumentos de apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación;
- Definir y aprobar los lineamientos generales del parque científico y tecnológico, espacio físico en que se aglutinará la infraestructura y equipamiento científico del más alto nivel, así como el conjunto de los proyectos prioritarios de la ciencia y la tecnología mexicana, y
- Realizar el seguimiento y conocer la evaluación general del programa especial, del programa y del presupuesto anual destinado a la ciencia, la tecnología y la innovación y de los demás instrumentos de apoyo a estas actividades.

En 2004 se adiciona un artículo a esta Ley previendo que no menos del uno por ciento (1 %) de Producto Interno Bruto, debe ser el monto dispuesto para gasto nacional en apoyos, mecanismos e instrumentos previstos en la reglamentación, que en específico son: divulgación de actividades científicas, la ejecución de los programas presupuestales y la ejecución del presupuesto en actividades científicas, realización de dichas actividades por parte de las entidades de Administración Pública Federal, la vinculación con el sector productivo, apoyar el fortalecimiento de las mencionadas actividades en las instituciones

públicas de educación superior, estímulos fiscales, financieros, facilidades en materia administrativa y de comercio exterior y el régimen de propiedad intelectual.

De igual forma, se encarga a Conacyt de administrar y actualizar la información de todo el sistema, además de hacerla pública. Cabe destacar que en el sistema deben inscribirse actores como: instituciones, centros, organismos, empresas o personas físicas de los sectores social y privado que estén interesados en recibir los beneficios o estímulos, esta función se reafirma en la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2002b).

La Ley de Ciencia y Tecnología (2002a) también crea el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, en el marco del cual se prevé una visión de largo plazo y proyección de hasta veinticinco (25) años, siendo actualizado cada tres años. La formulación está en cabeza de Conacyt y debe contener como mínimo:

1. La política general de apoyo a la ciencia y la tecnología;
2. Diagnósticos, políticas, estrategias, indicadores y acciones prioritarias en materia de: investigación científica, desarrollo tecnológico y la innovación; formación e incorporación de investigadores, tecnólogos y profesionales de alto nivel; difusión del conocimiento científico y tecnológico y su vinculación con los sectores productivos y de servicios; colaboración nacional e internacional en las actividades anteriores; fortalecimiento de la cultura científica y tecnológica nacional, descentralización y desarrollo regional; y seguimiento y evaluación;
3. Las políticas, contenido, acciones y metas de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación que realicen dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como de los fondos que podrán crearse según la Ley;

4. Las áreas prioritarias del conocimiento y la innovación tecnológica, así como los proyectos estratégicos de ciencia, tecnología e innovación por sectores y regiones;
5. Las orientaciones generales de los instrumentos de apoyo;
6. Lo respectivo a la Ley de bioseguridad de los organismos genéticamente modificados.

La ley también permite que Conacyt y otros entes creen fondos, administrados por este mismo y por los Centros Públicos de Investigación, y operan bajo la figura de fideicomiso y los beneficiarios pueden ser: instituciones, universidades públicas y particulares, centros, laboratorios, empresas públicas y privadas o personas dedicadas a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación. De igual forma, también se permite la creación de fondos mixtos (gobierno y privados) de carácter regional, para favorecer la descentralización de los procesos. Cabe destacar que la ley también logra que los proyectos en investigación y desarrollo tecnológico gocen del estímulo fiscal.

Para la coordinación institucional, gubernamental del sistema se crea la Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. De igual manera, aparece la figura del Foro Consultivo Científico y Tecnológico que se constituye en un órgano autónomo para la consulta de instancias y funge como el Poder Ejecutivo del Consejo General y de la Junta de Gobierno del Conacyt.

A su vez, la ley crea instrumentos de fomento para la vinculación de la academia con la empresa, de hecho, propone la creación de unidades de vinculación y transferencia de conocimiento en las universidades, favoreciendo esto con la financiación de proyectos específicos para este fin. Adicionalmente, crea el Comité Intersectorial para la Innovación.

2.2.2 ORGANISMO DE DEFINICIÓN DE POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN MÉXICO

En México solo existe una instancia que define políticas y lineamientos para los asuntos científicos del país y es el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, cabe destacar que su nivel es federal; tiene a cargo la formulación de las políticas y la coordinación de las actividades científicas y tecnológicas. Es presidido por el presidente de la república, y está formado por los titulares de las Secretarías de Estado que realizan actividades científicas y tecnológicas, asociaciones de científicos y de la academia y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, con el cargo de secretario técnico. Sus principales funciones son:

- Establecer políticas nacionales para el avance científico y la innovación tecnológica que apoyen el desarrollo nacional.
- Aprobar el programa especial de ciencia y tecnología.
- Definir prioridades y criterios para la asignación del gasto público federal en ciencia y tecnología, los cuales incluirán áreas estratégicas y programas específicos y prioritarios a los que se les deberá otorgar especial atención y apoyo presupuestal.
- Aprobar el proyecto de presupuesto de ciencia y tecnología que será incluido en el proyecto de presupuesto de egresos de la federación y emitir anualmente un informe general acerca del estado de la ciencia y la tecnología en México.
- Aprobar propuestas de políticas y mecanismos de apoyo a la ciencia y la tecnología en materia de estímulos fiscales y financieros, facilidades administrativas, de comercio exterior y régimen de propiedad intelectual.

- Impulsar la atención, coordinación y vinculación de las actividades de investigación e innovación tecnológica en los diferentes sectores del país, así como los mecanismos para impulsar la descentralización de estas actividades.
- Establecer un sistema independiente para la evaluación de la eficacia, resultados e impactos de los principios, programas e instrumentos de apoyo a la investigación científica y tecnológica.
- Definir y aprobar los lineamientos generales del parque científico, espacio físico en que se aglutinará la infraestructura y equipamiento científico del más alto nivel, así como el conjunto de los proyectos prioritarios de la ciencia y la tecnología mexicana.

2.2.3 ORGANISMO DE COORDINACIÓN POLÍTICA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN MÉXICO

En México existen tres instancias que tienen función de coordinación de la política científica, son: el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (CCyT) y la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología.

Las funciones del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico se trataron en el anterior apartado ya que también tiene la función de definir las políticas y lineamientos en este ámbito. Por su parte, el FCCyT actúa como órgano autónomo y permanente de consulta del poder ejecutivo federal, del mismo Consejo General y de la junta de gobierno del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Las tareas principales del FCCyT son (RICYT, 2013):

1. Captar la opinión de la comunidad académica y del país, para hacerla llegar a cada una de las instancias que determinan las políticas en ciencia y tecnología.

2. Proveer los instrumentos necesarios para que el consejo general y el congreso de la unión adopten programas sobresalientes y asignen partidas presupuestales significativas para el apoyo de la ciencia y la tecnología.

Por su parte, la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología se constituye en la instancia permanente de coordinación institucional entre el Conacyt y las dependencias o entidades de los gobiernos de las entidades federativas competentes en materia de fomento de la investigación científica y tecnológica.

Entre las principales funciones de la Conferencia están: promover acciones para apoyar la investigación y la divulgación científica y tecnológica; participar en la definición de políticas y programas en esta materia; y, apoyar la descentralización territorial e institucional de los instrumentos de apoyo a la investigación (Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 2002a).

2.2.4 ORGANISMO DE PROMOCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN MÉXICO

En México existen dos organismos de promoción que son el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y los Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología. El primero tiene por objeto ser la entidad asesora especializada del ejecutivo federal para articular las políticas públicas del gobierno federal y promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica del país. Para tal fin, le corresponden las siguientes actividades (Congreso de Los Estados Unidos Mexicanos, 2002a):

- Formular y proponer las políticas nacionales en materia de ciencia, tecnología e innovación.

- Apoyar la investigación científica básica y aplicada y la formación y consolidación de grupos de investigadores en todas las áreas del conocimiento, las que incluyen las ciencias exactas, naturales, de la salud, de humanidades y de la conducta, sociales, biotecnología y agropecuarias, así como el ramo de las ingenierías.
- Impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico, así como el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de la planta productiva nacional.
- Formular, integrar y proponer al Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico el programa especial de ciencia y tecnología, así como coordinar su ejecución y evaluación, en los términos de la Ley de planeación y de la Ley de ciencia y tecnología.
- Proponer al Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico las prioridades, y los criterios de asignación del gasto para ciencia y tecnología.
- La conducción y operación del Sistema Nacional de Investigadores y establecer sus objetivos, funciones y forma de organización según las reglas de operación y reglamentación interna.
- Emitir los criterios generales, términos de referencia y parámetros de evaluación para medir el impacto, los resultados y beneficios de los recursos asignados a los programas de las dependencias, órganos administrativos desconcentrados y entidades paraestatales que realicen investigación científica y tecnológica, así como de los apoyos otorgados para la investigación científica y tecnológica.

Por su parte, los Consejos y Organismos Estatales de ciencia y tecnología de las 32 entidades federativas se constituyen en ámbitos en los cuales se discuten y proponen pro-

gramas y acciones que fomenten la investigación científica y desarrollo tecnológico en los estados. Se intercambia información sobre los sistemas de ciencia y tecnología de cada uno y se fomenta la cooperación entre instituciones e investigadores de los estados, en temas de interés común. Los consejos estatales carecen de fondos propios para apoyar proyectos de investigación y desarrollo (RICYT, 2013).

2.2.5 ORGANISMO DE EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN MÉXICO

La ejecución de la investigación y el desarrollo en México está a cargo de Conacyt, el Sistema Universitario, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD), Centro de Investigación en Matemáticas, A.C. (CIMAT), Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. (CIMAV), Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR), Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO), Instituto de Ecología, A.C. (INECOL), Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica (INAOE), Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), El Colegio de la Frontera Norte, A.C (COLEF), El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), El Colegio de Michoacán, A.C. COLMICH), El Colegio de San Luis, A.C. (COLSAN), Instituto de Investigaciones “Dr. José María Luis Mora” (MORA), Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI) y el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA).

2.2.6 OBSERVATORIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN MÉXICO

Si bien la fuente de consulta, Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2013) no reporta para el caso mexicano un observatorio propiamente dicho, el Foro Consultivo es el que, en parte, cumple las funciones de reporte de información de las actividades científicas para México. Sus funciones relacionadas son:

- Ser un órgano de expresión y comunicación de los usuarios del sistema de ciencia, tecnología e innovación, con el objeto de propiciar el diálogo con los legisladores y las autoridades federales y estatales estrechando los lazos de colaboración entre los diversos actores (FCCT, 2013).
- Comunicar y difundir la CTI, para lo cual el Foro hace uso de distintos medios, desde la comunicación directa a través de congresos, seminarios, talleres, mesas de discusión, la publicación de libros, artículos y reportes, hasta el uso de los medios de comunicación masiva y redes sociales (FCCT, 2013).

2.2.7 INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA EN MÉXICO

Al igual que en el caso colombiano se estructuró este apartado a partir de la clasificación de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT, 2013). Esta se encarga de categorizar los instrumentos así: generación de nuevo conocimiento básico y aplicado: generación de nuevos productos y servicios de alto valor agregado, formación de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación; desarrollo de áreas tecnológicas estratégicas para el país y generación de redes de articulación que estimulen el funcionamiento del sistema.

En el ámbito de la generación de nuevo conocimiento básico y aplicado, México cuenta con instrumentos en los frentes de fondos de promoción de la investigación científica y tecnológica e, incentivos docentes para la investigación científica y tecnológica. En el primer caso, existen Centros Públicos de Investigación, el fondo Sectorial de Investigación para la Educación, el Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología y los Fondos Mixtos; en el segundo caso, cuenta con el Sistema Nacional de Investigadores.

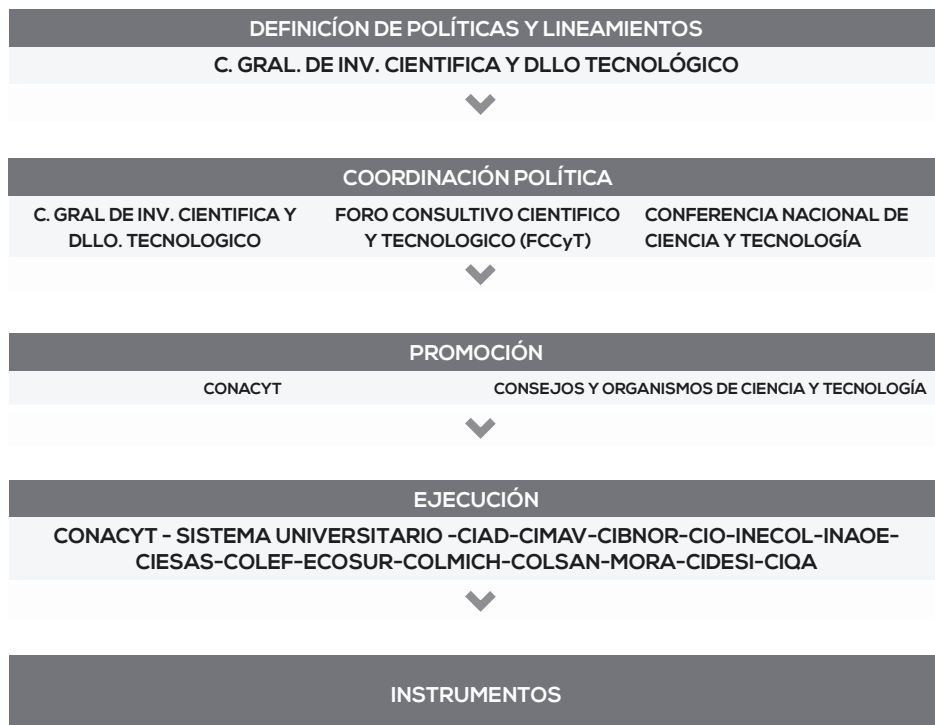
En el caso de la generación de nuevos productos y servicios de alto valor agregado se cuenta con instrumentos para fondos de promoción de la innovación y la competitividad de las empresas, capital de riesgo, capital semilla, y otros instrumentos financieros de apoyo a la I+D y a la innovación, incentivos fiscales a la I+D y la innovación y, mecanismos de promoción de la transferencia de conocimiento y tecnología para el sector productivo.

En el ámbito de la formación de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación se cuenta con mecanismos como becas para estudios de grado, posgrado y posdoctorado; programas de revinculación con investigadores nacionales en el exterior; programas de apoyo a posgrados; programas de promoción de la vinculación internacional de investigadores y becarios nacionales o la visita de investigadores extranjeros al país; programas de apoyo a la incorporación de investigadores y becarios en empresas. No cuenta con programas de educación no formal, divulgación y valoración de la ciencia, la tecnología y la innovación, ni becas de capacitación técnica.

En relación con el desarrollo de áreas tecnológicas estratégicas para el país cuenta con múltiples fondos sectoriales, en contraste, no cuenta con programas de área prioritaria. En el ámbito de generación de redes de articulación que estimulen el funcionamiento del sistema no se reporta ningún instrumento para mecanismos de promoción de *Clusters*, polos tecnológicos e incubadoras de empresas, por parte de la información que se reporta al RICyT, no obstante la Secretaría de Economía cuenta con formas de fomento en este ámbito.

Dentro de la promoción para la creación de redes y de la articulación entre actores del Sistema Nacional de Innovación y para programas de popularización de la ciencia, la tecnología y la innovación, se reportan instrumentos. En resumen, la figura 5 representa la estructura del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de México:

FIGURA 5. SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN MÉXICO



Fuente: elaboración propia a partir de RICYT (2013).

2.3 MODELO DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LAS ACTIVIDADES CIENTÍFICAS EN MÉXICO

Según ya se había anticipado en la introducción de este capítulo, la evaluación del desempeño de las actividades científicas tiene dos componentes: el salarial y el de medición de resultados de las mismas, con fines de asignación de recursos —o apoyos— para la investigación.

En relación con el caso mexicano, tanto el régimen salarial como de medición de resultados de las actividades científicas, están en un único modelo que es el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) este es un instrumento de la política científica en México que busca favorecer la generación de nuevo conocimiento básico y aplicado y fue creado en 1984 (Secretaría de Gobernación, 1984).

No obstante, este no es el único mecanismo de reconocimiento salarial dado que en los años noventa, la Secretaría de Educación Pública (SEP) creó una estrategia para recompensar a los académicos de las IES por su productividad, diferencialmente, de forma tal que, solo el treinta por ciento (30 %) de la planta pudiera acceder a ellos, según la reglamentación de cada institución sobre el tema (Díaz Barriga, 1996). Cabe destacar que para efectos de este trabajo, se revisará exclusivamente el SNI.

El SNI tiene como objetivo reconocer la labor de las personas dedicadas a producir conocimiento científico y tecnología (Conacyt, 2013). El sistema de evaluación utiliza la estrategia de pares —en la primera instancia son al menos dos—, una vez ellos revisan todas las consideraciones de la reglamentación, sugieren a quienes se debe otorgar el nombramiento de investigador nacional o, candidato a, o prorrogar, según sea el caso de la solicitud, y del evaluado y, en paralelo al nombramiento se otorgan estímulos económicos cuyo monto varía de acuerdo con el nivel asignado. Es importante destacar que el investigador se define como una persona con título de doctorado —salvo algunas excepciones— y, como mínimo, debe demostrar ante sus pares que posee la capacidad para realizar la investigación científica o tecnológica.

En las convocatorias pueden participar los investigadores y tecnólogos dedicados a actividades científicas que tengan un contrato o convenio institucional vigente y que puedan comprobar que prestan servicios por lo menos de 20 horas a la semana, en este ámbito, en IES, centros de investigación de los sectores públicos, privados o sociales, cuya misión contemple el desarrollo de actividades de investigación científica o tecnológica, en México —inclusive para los extranjeros y, en el extranjero, es exclusivo para los nacionales mexicanos—.

El reglamento del SNI (Diario Oficial, 2012) contempla instancias colegiadas como un Consejo de Aprobación, un Comité Consultivo, Comisiones Dictaminadoras, Comisio-

nes Revisoras, un Comité de Investigadores Eméritos y una Junta de Honor. Las instancias personales son: el Secretario Ejecutivo y el Director del SNI.

Los productos que considera el SNI tanto para el proceso de ingreso, reingreso o prórroga son los de investigación científica y tecnológica y de formación de científicos y tecnólogos. Los primeros son: artículos, libros, capítulos de libros, patentes, desarrollos tecnológicos, innovaciones, transferencias tecnológicas. Dentro del segundo ámbito se consideran: dirección de tesis profesionales y de posgrado terminadas, impartir cursos de licenciatura y posgrado y, formación de investigadores y de grupos de investigación. Con el fin de evaluar la calidad de la producción reportada se tomará en cuenta lo siguiente (CONACYT, 2013):

- La originalidad de los trabajos.
- Su influencia en la formación de recursos humanos y en la consolidación de líneas de investigación.
- La trascendencia de los productos de investigación en la solución de problemas científicos y tecnológicos.
- Su repercusión en la creación de empresas de alto valor agregado o relevancia en problemas sociales.
- El liderazgo y reconocimiento nacional e internacional del solicitante.
- La innovación.

El reglamento según lo revisado establece tres (3) categorías (Didou-Aupetit & Etienne, 2010): Candidato a Investigador Nacional, Investigador Nacional —en tres rangos o niveles— e Investigador Nacional Emérito. La tabla 7 muestra los requerimientos específicos para cada uno de ellos. Cabe destacar que cada área de conocimiento contempla consideraciones especiales.

TABLA 7. CATEGORÍAS EN EL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES EN MÉXICO

NIVEL / REQUISITOS	CANDIDATO A INVESTIGADOR NACIONAL	INVESTIGADOR NACIONAL			INVESTIGADOR EMÉRITO
		Nivel I	Nivel II	Nivel III	
GRADO DE DOCTOR	x	x	x	x	Tres evaluaciones consecutivas. 15 años en Nivel III Ser recomendado por Comité de Investigadores Eméritos
CAPACIDAD PARA REALIZAR INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA O TECNOLÓGICA	x	x	x	x	
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA O TECNOLÓGICA ORIGINAL Y DE CALIDAD	No aplica	x	x	x	
DIRECCIÓN DE TESIS DE LICENCIATURA O POSGRADO	No aplica	x	x	x	
IMPARTIR CURSOS DE LICENCIATURA O POSGRADO	No aplica	x	x	x	
ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	No aplica	x	x	x	
CONSOLIDACIÓN DE LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	No aplica	No aplica	x	x	
DIRECCIÓN DE TESIS DE POSGRADO	No aplica	No aplica	x	x	
CONTRIBUCIÓN TRASCENDENTE PARA LA GENERACIÓN O APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS	No aplica	No aplica	No aplica	x	
ACTIVIDADES SOBRESALIENTES DE LIDERAZGO EN LA COMUNIDAD CIENTÍFICA O TECNOLÓGICA NACIONAL	No aplica	No aplica	No aplica	x	
RECONOCIMIENTO NACIONAL E INTERNACIONAL	No aplica	No aplica	No aplica	x	
DESTACADA LABOR EN LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE ALTO NIVEL	No aplica	No aplica	No aplica	x	

NIVEL / REQUISITOS	CANDIDATO A INVESTIGADOR NACIONAL	INVESTIGADOR NACIONAL			INVESTIGADOR EMÉRITO
		Nivel I	Nivel II	Nivel III	
EDAD	Hasta 15 años después de concluir licenciatura	No aplica	No aplica	No aplica	Mayor de 65 años
VIGENCIA	3 años	3 años	4 años	5 años (primera y segunda distinción. Tercera consecutiva - 10 años)	Vitalicia
PRÓRROGAS	Hasta 2 años	Inmediata (4 años)	Inmediata (5 años)	No aplica	No aplica
RECONOCIMIENTO SALARIAL	3 salarios mínimos	6 salarios mínimos	8 salarios mínimos	14 salarios mínimos	14 salarios mínimos

Fuente: elaboración propia a partir de CONCYT y Didou-Aupetit y Etienne (2012; 2010).

3. COMPARACIÓN DE LOS CASOS DE COLOMBIA Y MÉXICO

Este apartado compara las cifras generales de Ciencia, Tecnología e Innovación para Colombia y México y sus sistemas nacionales de ciencia y tecnología, para hacer un contraste entre sus modelos de evaluación de desempeño de las actividades científicas.

3.1 CIFRAS GENERALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Al comparar las cifras generales de Ciencia y Tecnología entre los dos países Colombia —si se revisa como referente el PIB— es un país de casi un tercio del tamaño de México. De igual manera, en el primer país, la inversión en I+D es un 12 % de lo que el segundo

invierte y, tanto las empresas como el sector público tienen una tendencia significativamente inferior a erogar recursos para estas actividades —con un 10 % y un 9 % respectivamente—, y una tendencia contraria en las IES que tienen un 43 %.

La misma tendencia de baja inversión en las empresas se refleja en las cifras de investigadores en empresas en el caso colombiano, que es un 4 % con respecto a México. Como es de esperar, estos insumos se ven reflejados en los resultados en términos de publicaciones y solicitudes de patentes en el extranjero —con un 8 % y 14 % respectivamente—, en proporción con México.

Lo anterior refleja, que para estos dos casos —Colombia y México— las inversiones en recursos financieros y humanos se ven representadas en los resultados que puede tener un país en generación de nuevo conocimiento y en desarrollo tecnológico, que son a la vez indicadores *proxy* del desarrollo económico. La tabla 8 resume las cifras mencionadas en este apartado.

TABLA 8. INDICADORES DE ENTRADA Y SALIDA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN COLOMBIA Y MÉXICO

ENTRADAS / SALIDAS	COLOMBIA	MÉXICO	COLOMBIA / MÉXICO
PIB (En millones de USD)	333396,3	1154191,12	29%
Gasto total en I+D (GID) (en millones de USD)	615,78	5264,42	12%
GID de las Empresas (GIDE) (en millones de USD)	189,97	1974,16	10%
GID IES (GIDES) (en millones de USD)	104,56	241,64	43%

ENTRADAS / SALIDAS	COLOMBIA	MÉXICO	COLOMBIA / MÉXICO
GID Administraciones Públicas (GIDA). (En millones de USD)	257,7	2964,39	9%
Personal I+D (EJC)	8675	79255	11%
Investigadores (EJC)	8675	46124	19%
Investigadores empresas (EJC)	729	18952	4%
Investigadores universidades (EJC)	7652	16688	46%
Publicaciones científicas (Nº)	3167	39825	8%
Solicitudes de patentes en el extranjero (no residentes)	1771	12990	14%

Fuente: elaborada a partir de información de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (2012).

3.2 SISTEMAS NACIONALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

En cuanto al organismo de definición de políticas y lineamientos en ciencia y tecnología, México cuenta con una única instancia que es el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, mientras que Colombia tiene dos instancias, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Colciencias. En el caso colombiano Colciencias asumió el rol a partir de la Ley 1286 de 2009.

En el rol de coordinación, México cuenta con tres instancias al igual que Colombia. En el primer caso son: el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) y la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología. En el segundo caso son: el Consejo Nacional de Ciencia y Tec-

nología, el Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Los organismos que se encargan de la promoción del ámbito son para México Conacyt y los Consejos y organismos estatales de ciencia y tecnología, y en Colombia se cuenta con Colciencias y el Fondo Francisco José de Caldas. En el caso colombiano, Colciencias tiene también el rol de definición de políticas y lineamientos.

Los organismos de ejecución son Conacyt para México — que también tiene el rol de promoción— y para los dos países, el principal organismo en el que se realizan actividades científicas es el Sistema Universitario y otras instancias públicas¹⁶. Según lo reportado por RICYT (2013) en ninguno de los dos casos se menciona directamente a la empresa en este rol.

Colombia cuenta con un Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación formal, pero, en México, no se reporta una instancia tal, no obstante el Foro Consultivo cumple con algunas de las funciones que se tienen en este nivel.

En cuanto a los instrumentos con los que cuenta la política científica en los países para estimular el desarrollo de actividades en este ámbito, en relación con la generación de nuevo conocimiento básico y aplicado, Colombia cuenta con incentivos docentes a la investigación científica y tecnológica solo para profesores de universidades públicas, mientras que en México, es el Sistema Nacional de Investigadores y a su vez, el mecanismo de evaluación y reconocimiento económico al desempeño en el campo, y este es para todos los profesores, inclusive los que viven en el extranjero.

No obstante, Colombia cuenta con el Modelo de Medición de Grupos de Investigación, cuyo fin no es la remuneración pero sí, la evaluación del desempeño. Ninguno de los dos países reporta fondos para infraestructura y equipamiento, no obstante, en Colombia, este aspecto puede ser presupuestado en los proyectos de las convocatorias y el dinero es asignado.

En cuanto a los instrumentos para generación de nuevos productos y servicios de alto valor agregado, México apoya decididamente las actividades de protección intelectual como las patentes mientras que, Colombia tiene la estrategia de apoyar con financiación

¹⁶ Para mayor información sobre los ejecutores ver Tabla 9

los Centros de Desarrollo Tecnológico e incentivos económicos para los innovadores, en esto le acompañan otras instancias gubernamentales como Bancoldex del Ministerio de Comercio .

De igual forma, México cuenta con mecanismos de promoción de la transferencia de conocimiento y tecnología al sector productivo como paquetes tecnológicos, Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) y la Escuela de Negocios (AVANCE). Colombia reporta como instrumento en este sentido, los Centros de Desarrollo Tecnológico y, desde 1998 a 2003 apoyó y promovió las OTT, estrategia que se retomó en el 2013.

De igual forma, en el ámbito de desarrollo de áreas tecnológicas estratégicas para el país, México tiene Fondos Sectoriales definidos para 14 sectores¹⁷, mientras que Colombia solo reporta un programa de área prioritaria para el sector agropecuario y fondos regionales de regalías.

En el ámbito de la generación de redes de articulación que estimulen el funcionamiento del sistema, Colombia reporta a Finbatec como instrumento y, los dos países, reportan instrumentos específicos para la promoción de la creación de redes y la articulación entre actores del Sistema Nacional de Innovación y para la popularización de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como de parques tecnológicos.

17 Para mayor detalle ver Tabla 10.

TABLA 9. COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS NACIONALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE COLOMBIA Y MÉXICO A 2013

ROL / PAÍS	COLOMBIA	MÉXICO
<p>ORGANISMO DE DEFINICIÓN DE POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN</p>	<p>Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología COLCIENCIAS</p>	<p>Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico</p>
<p>ORGANISMO DE COORDINACIÓN POLÍTICA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN</p>	<p>Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación. Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología</p>	<p>Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología</p>
<p>ORGANISMO DE PROMOCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN</p>	<p>COLCIENCIAS Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, "Fondo Francisco José de Caldas"</p>	<p>CONACYT Consejos y organismos estatales de ciencia y tecnología</p>

TABLA 10. COMPARATIVO DE LOS INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA DE COLOMBIA Y MÉXICO A 2013

INSTRUMENTO	CATEGORÍA	COLOMBIA
GENERACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO BÁSICO Y APLICADO	Fondos de promoción de la investigación científica y tecnológica	COLCIENCIAS - Recurso contingente – Condonable
	Incentivos docentes a la investigación científica y tecnológica	COLCIENCIAS - Cofinanciación de proyectos Escalafón salarial de profesores de universidades públicas – (Presidencia de la República de Colombia, 2002)
	Centros de Excelencia	Centro de Excelencia en Genómica, Bioinformática y Artika
	Fondos para infraestructura y equipamiento	No se reportan instrumentos aunque puede solicitarse en la postulación de proyectos y ser un recurso asignado
	GENERACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS Y SERVICIOS DE ALTO VALOR AGREGADO	Fondos de promoción de la innovación y la competitividad de las empresas
Capital de riesgo, capital semilla, y otros instrumentos financieros de apoyo a la I+D y a la innovación		COLCIENCIAS - BANCOLDEX COLCIENCIAS - Financiación Protección Propiedad Intelectual FINBATEC - Fomento a la Inversión en Empresas Base Tecnológica (EBT)
Incentivos fiscales a la I+D y la innovación		Incentivos fiscales – Deducción de impuesto a la renta y exención de IVA Exención de impuesto de renta sobre producción de software - Incentivos fiscales Exención de impuesto de renta sobre producción de medicamentos - Incentivos fiscales
Mecanismos de promoción de la transferencia de conocimiento y tecnología al sector productivo		Centros de Desarrollo Tecnológico Oficinas de Transferencia de Tecnología ¹⁸

INSTRUMENTO	CATEGORÍA	MÉXICO
GENERACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO BÁSICO Y APLICADO	Fondos de promoción de la investigación científica y tecnológica	CPI: Centros Públicos de Investigación
		CONACYT - SEP - Fondo Sectorial de Investigación para la Educación
		FONCICYT: Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología
		Fondos Mixtos
	Incentivos docentes a la investigación científica y tecnológica	SNI: Sistema Nacional de Investigadores
	Centros de Excelencia	No se reportan instrumentos
	Fondos para infraestructura y equipamiento	No se reportan instrumentos
GENERACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS Y SERVICIOS DE ALTO VALOR AGREGADO	Fondos de promoción de la innovación y la competitividad de las empresas	Apoyo a Patentes Nacionales - AVANCE
		IDEA
		CONACYT - Fondo de Innovación Tecnológica: Secretaría de Economía
		FONCYT - Fondo Nuevo Para Ciencia Y Tecnología
		Programas De Estímulo Para La Innovación
	Capital de riesgo, capital semilla, y otros instrumentos financieros de apoyo a la I+D y a la innovación	Fondo de Garantías - AVANCE
		Nuevos Negocios - AVANCE
		CONACYT-NAFIN - Fondo Emprendedores
	Incentivos fiscales a la I+D y la innovación	Incentivos fiscales
	Mecanismos de promoción de la transferencia de conocimiento y tecnología al sector productivo	Paquetes tecnológicos
		Oficinas de Transferencia de Tecnología
Escuela de Negocios - AVANCE		

INSTRUMENTO	CATEGORÍA	COLOMBIA
<p>FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN</p>	<p>Becas para estudios de grado, posgrado y posdoctorado</p>	<p>Programa Jóvenes Investigadores E Innovadores "Virginia Gutiérrez de Pineda"</p> <p>Programa de Formación Doctoral "Francisco José de Caldas"</p>
	<p>Becas de capacitación técnica</p>	<p>No se reportan instrumentos</p>
	<p>Programas de revinculación con investigadores nacionales en el exterior</p>	<p>Convocatorias de Colciencias (por ejemplo: Diáspora Científica y Repatriación de Cerebros Fugados)</p>
	<p>Programas de apoyo a posgrados</p>	<p>Convocatorias Ministerio de Educación para conversión de Programas de Maestría en Doctorado.</p>
	<p>Programas de promoción de la vinculación internacional de investigadores y becarios nacionales y/o la visita de investigadores extranjeros al país.</p>	<p>Programa de Intercambio Internacional de Investigadores en el Marco de Proyectos de Investigación Conjunta</p>
	<p>Programas de apoyo a la incorporación de investigadores y becarios en empresas</p>	<p>Convocatoria para estimular la inserción de doctores colombianos y del extranjero a las empresas en Colombia</p>
	<p>Programas de educación no formal, divulgación y valoración de la ciencia, la tecnología y la innovación.</p>	<p>Programa de Apropiación Social del Conocimiento - Colciencias</p>

INSTRUMENTO	CATEGORÍA	MÉXICO
FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	Becas para estudios de grado, posgrado y posdoctorado	Becas para estudios de posgrado
		Estancias sabáticas y posdoctorales Nacionales
		Estancias posdoctorales y sabáticas en el extranjero
	Becas de capacitación técnica	No se reportan instrumentos
	Programas de revinculación con investigadores nacionales en el exterior	Programa de Apoyo Complementario para la Consolidación Institucional: Repatriación y Retención
	Programas de apoyo a posgrados	Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC)
		Programa de Cooperación de Posgrado (PCP)
		Feria de posgrado
	Programas de promoción de la vinculación internacional de investigadores y becarios nacionales y/o la visita de investigadores extranjeros al país.	Subprograma de Cooperación en Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica Internacional
	Programas de apoyo a la incorporación de investigadores y becarios en empresas	Fortalecimiento de la Capacidad Tecnológica de las Empresas: Estancias Sabáticas a la Industria
Programas de educación no formal, divulgación y valoración de la ciencia, la tecnología y la innovación.	No se reportan instrumentos	

INSTRUMENTO	CATEGORÍA	COLOMBIA
<p>DESARROLLO DE ÁREAS TECNOLÓGICAS ESTRATÉGICAS PARA EL PAÍS</p>	<p>Fondos sectoriales</p>	<p>Se constituyen en fondos regionales por la Ley 530 (regalías)</p>
	<p>Programas de áreas prioritarias</p>	<p>CORPOICA: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria</p>

INSTRUMENTO	CATEGORÍA	MÉXICO
<p style="text-align: center;">DESARROLLO DE ÁREAS TECNOLÓGICAS ESTRATÉGICAS PARA EL PAÍS</p>	<p style="text-align: center;">Fondos sectoriales</p>	<p>CONACYT - ASA - Fondo Sectorial de Investigación para el Desarrollo Aeroportuario y la Navegación Aérea</p>
		<p>CONACYT - CONAGUA - Fondo Sectorial de Investigación y desarrollo Sobre el Agua</p>
		<p>CONACYT - CONAFOR- Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal</p>
		<p>CONACYT - CONAVI - Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico para el Fomento de la Producción y Financiamiento de Vivienda y el Crecimiento del Sector Habitacional</p>
		<p>CONACYT - INMUJERES - Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo</p>
		<p>CONACYT - SAGARPA - Fondo Sectorial de Investigación en Materias Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos</p>
		<p>CONACYT - SSA/IMSS/ISSSTE - Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social</p>
		<p>CONACYT – SEDESOL - Fondo Sectorial de Investigación para el Desarrollo Social</p>
		<p>CONACYT – SEGOB - Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo</p>
		<p>CONACYT - SEMAR - Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo en Ciencias Navales</p>
		<p>CONACYT - SEMARNAT - Fondo Sectorial de Investigación Ambiental</p>
		<p style="text-align: center;">Fondos Sectoriales de Energía</p>
		<p>CONACYT - SECTUR - Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica En Turismo</p>
<p>CONACYT - INEGI - Fondo Sectorial de Investigación</p>		
<p style="text-align: center;">Programas de áreas prioritarias</p>	<p style="text-align: center;">No se reportan instrumentos</p>	

INSTRUMENTO	CATEGORÍA	COLOMBIA
<p>GENERACIÓN DE REDES DE ARTICULACIÓN QUE ESTIMULEN EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA</p>	<p>Mecanismos de promoción de Cluster, polos tecnológicos e incubadoras de empresas</p>	<p>FINBATEC</p>
	<p>Promoción de la creación de redes y de la articulación entre actores del Sistema Nacional de Innovación</p>	<p>Términos de referencia de las convocatorias de Colciencias.</p>
	<p>Programas de popularización de la ciencia, la tecnología y la innovación</p>	<p>Programa Ondas</p>

18 Apoyadas y promocionadas de 1998--2003. La estrategia se retoma en 2013.

INSTRUMENTO	CATEGORÍA	MÉXICO
GENERACIÓN DE REDES DE ARTICULACIÓN QUE ESTIMULEN EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	Mecanismos de promoción de Cluster, polos tecnológicos e incubadoras de empresas	No se reportan instrumentos
	Promoción de la creación de redes y de la articulación entre actores del Sistema Nacional de Innovación	Redes de innovación
		Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT)
		Propiedad intelectual
		SINECYT
		Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT)
		Oficina de Despachos Aduanales para Atender a la Comunidad Científica y Tecnológica – (ODACCYT)
	Programas de popularización de la ciencia, la tecnología y la innovación	NOTI NIÑOS
		e-MEXICO

Fuente: elaboración propia a partir de Colciencias, Congreso de la República, Congreso de Los Estados Unidos Mexicanos, Departamento Nacional de Planeación, Presidencia de la República de Colombia, RICYT y Sánchez-Torres y Pérez-Vargas (2012; 2009; 2002a; 2009; 2002; 2013; 2013).

3.3 MODELOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LAS ACTIVIDADES CIENTÍFICAS COLOMBIA Y MÉXICO

Para la evaluación del desempeño de las actividades científicas en México el referente principal del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) operacionalizado por el Sistema Nacional de Investigadores que tiene efectos en el componente salarial y en la medición de resultados; mientras que en Colombia, el primer componente no hace parte directamente del SNCyT y solo rige para la fijación del monto salarial de los profesores de universidades públicas, como segundo componente está el Modelo de Medición de Grupos de Investigación, que será el tema de este apartado en términos comparativos entre Colombia y México.

En México la unidad de medición es el investigador, quien se concibe como una persona con título de doctorado —salvo algunas excepciones— pero, como mínimo, debe demostrar ante sus pares la capacidad para realizar investigación científica o tecnológica. En contraste, en Colombia el elemento al que se evalúa el desempeño es el grupo de investigación que, es una unidad académica avalada por alguna institución, que ejecuta proyectos de investigación bajo un plan estratégico, y tiene producción de resultados tangibles y verificables. No obstante, Colombia hace categorización de investigadores: *senior*, asociado y *junior*, no constituyentes de salario.

El procedimiento de evaluación en México el referente es la evaluación por pares —en varias instancias colegiadas— y, en Colombia, se ha diseñado un modelo estadístico automatizado para tal fin. A manera de contraste, es importante destacar que la evaluación en el primer país, a diferencia del segundo, reconoce plenamente las particularidades entre las disciplinas teniendo guías de evaluación diferentes para cada una de ellas.

De igual manera, en México se tienen en cuenta dos dimensiones: la de Investigación Científica y Tecnológica y la de Formación de Científicos y Tecnólogos. Si bien, Colombia también contempla esos mismos aspectos bajo tres aspectos a considerar: nuevo conocimiento, formación y divulgación, en el marco del modelo contempla una mayor

variedad de productos. La tabla 11 resume la información comparada de este apartado y consignada en los respectivos modelos de evaluación de los dos países.

TABLA 11. COMPARATIVO DE LOS MODELOS DE EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES CIENTÍFICAS EN COLOMBIA Y MÉXICO

PAÍS / CARACTERÍSTICA	COLOMBIA		MÉXICO	
COMPONENTE	Salarial	Medición de resultados	Salarial	Medición de resultados
INSTRUMENTO	Decreto 1279 de 2002	Modelo de Medición de Grupos de Investigación	Sistema Nacional de Investigadores	
¿QUIÉN O QUÉ ES EVALUADO?	Profesores de universidades públicas	Grupo de Investigación	Investigador (con doctorado - para ser considerado al menos investigador nacional)	
¿QUIÉN EVALÚA?	La institución a la que pertenece	COLCIENCIAS	Instancias Colegiadas, Consejo de Aprobación, un Comité Consultivo, Comisiones Dictaminadoras, Comisiones Revisoras, un Comité de Investigadores Eméritos y una Junta de Honor. Las instancias personales son: el Secretario Ejecutivo y el Director del SNI	
PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	Para artículos criterios de calidad de COLCIENCIAS Para lo demás: evaluación por pares externos a la institución	Modelo de perfilación (referente estadístico)	Evaluación por pares - según área de conocimiento - Cuerpos Colegiados	

INSTRUMENTO	CATEGORÍA	MÉXICO
<p>GENERACIÓN DE REDES DE ARTICULACIÓN QUE ESTIMULEN EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA</p>	<p>Mecanismos de promoción de Cluster, polos tecnológicos e incubadoras de empresas</p>	<p>No se reportan instrumentos</p>
	<p>Promoción de la creación de redes y de la articulación entre actores del Sistema Nacional de Innovación</p>	<p>Redes de innovación</p>
		<p>Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT)</p>
		<p>Propiedad intelectual</p>
		<p>SINECYT</p>
		<p>Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT)</p>
	<p>Oficina de Despachos Aduanales para Atender a la Comunidad Científica y Tecnológica – (ODACCYT)</p>	
	<p>Programas de popularización de la ciencia, la tecnología y la innovación</p>	<p>NOTI NIÑOS</p>
<p>e-MEXICO</p>		

PAÍS / CARACTERÍSTICA	COLOMBIA		MÉXICO
PARÁMETROS DE LA EVALUACIÓN	Decreto 1279 de 2002	Existencia, calidad, visibilidad, circulación y uso	Originalidad, Influencia en la formación (de recursos humanos / consolidación de líneas de investigación), trascendencia, repercusión en la creación de empresas o relevancia en problemas sociales, liderazgo y reconocimiento nacional e internacional - del solicitante - y la innovación
ASPECTOS QUE SE CONSIDERAN	<p>Producción intelectual (artículos, y libros de investigación y texto)</p> <p>Reconocimientos (premios)</p> <p>Producción artística (documentales y otras obras)</p> <p>Producción técnica (software, patentes)</p> <p>Otros (traducciones de libros)</p>	<p>Nuevo conocimiento (artículos de investigación, capítulos de libros y libros de investigación, procesos tecnológicos patentados y registrados, normas sociales, ambientales, de salud pública , emprendimientos)</p> <p>Formación (tesis de doctorado, maestría y pregrado dirigidas o realizadas y el apoyo a la creación de cursos y programas)</p> <p>Divulgación (servicios técnicos, consultorías, cursos de extensión, cartillas, ponencias, posters, literatura de circulación restringida y libros de texto)</p>	<p>Investigación científica y tecnológica (artículos, libros, capítulos de libros, patentes, desarrollos tecnológicos, innovaciones, transferencias tecnológicas)</p> <p>Formación de científicos y tecnólogos (Dirección de tesis profesionales y de posgrado terminadas, Impartición de cursos en licenciatura y posgrado, y Formación de investigadores y de grupos de investigación)</p>
ESTÍMULOS ECONÓMICOS	Constituyentes de salario	No aplica	Bonificación

4. CONCLUSIONES

En cuanto a las cifras generales de ciencia y tecnología es importante aclarar que se están comparando países completamente distintos en términos de entradas y resultados. De hecho se puede inferir de las cifras que México, en este sentido, es un país al menos, tres veces más grande que Colombia.

No obstante, los Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología (SNCyT) de los dos, comparten similitudes funciones y actores comunes, con roles que de igual manera podrían ser comparables para las dos realidades.

Respecto a los modelos de evaluación del desempeño de las actividades científicas, tanto el referente de México (el SNI), como el de Colombia, se asimilan al referente de la literatura internacional por cuanto están dedicados al SNCyT y persiguen objetivos como:

Revisar las políticas de intervención (Chu, 2003; Coccia, 2008; Colciencias, 2012d; Colin Glass et al., 2006; Congreso de Los Estados Unidos Mexicanos, 2002a; Duke & Moss, 2009; Grossman et al., 2001; Hayashi & Tomizawa, 2006; Martín-Sempere et al., 2002; McCauley et al., 2001; Rogers & Bozeman, 2001).

- Tener parámetros de financiación o recompensa (Abramo, Cicero, et al., 2011; Colciencias, 2012d; Congreso de Los Estados Unidos Mexicanos, 2002a; Goldstein, 2012; Kelley et al., 2000; La Manna, 2008; Laudel, 2006; Lin & Chiang, 2007; Morgan, 2001; Smart, 2008).
- Estudiar o comparar la productividad o desempeño según país y disciplina (Abolghassemi & Jouyban, 2011; Abrizah & Wee, 2011; Albert et al., 2007; Annibaldi et al., 2010; Braam & Van den Besselaar, 2010; Bressan et al., 2005; Butler, 2003; Calviño, 2006; Caviglia et al., 2010; Clark et al., 2010; Colciencias, 2012d; Congreso de Los Estados Unidos Mexicanos, 2002a; de Moya-Anegón & Herreero-Solana, 2002; Docampo, 2010; Erfanmanesh et al., 2010; Ford & Merchant, 2008; Guan & Gao, 2008; Guan & Ma, 2004; Hickson et al., 2004; Horri, 2004; Hu & Rousseau, 2009; Johnes & Yu, 2008; Kao & Pao, 2008; Kumar & Dora, 2012; Lau et al., 2008; Liang & Yuan, 2010; Macharzina et al., 2004; Mählick, 2001; Malekafzali et al., 2009; Mokh-

nacheva & Kharybina, 2011; Nah et al., 2009; Nederhof, 2008; Pouris, 2007; Rey-Rocha et al., 2006; Saxena et al., 2011; Sevukan & Sharma, 2008; Sombatsompop et al., 2005; Valadkhani & Ville, 2010; Wang et al., 2009; Zaharia, 2009).

En cuanto a las unidades de medición para la evaluación del desempeño de las actividades científicas, el SNI de México está en correspondencia con la tendencia de la literatura internacional que es la de tomar como referente el Investigador. En contraste, en Colombia se evalúa desde el Grupo de Investigación, que, si bien, existen ejercicios con tal unidad en la literatura internacional, son solamente 5 de 158.

Al revisar lo que significa el investigador en la literatura internacional en contraste con lo que significa para el SNI en México, se evidencia que se encuentra en sintonía con el planteamiento de reconocer a aquellos líderes en la generación de desarrollos tecnológicos e innovación fruto de las actividades investigativas (Fishman et al., 2004; Flores et al., 2009; Grossman et al., 2001; Harman, 2002) y verlo como un miembro de una unidad académica que no solo realiza actividades investigación sino también de docencia (Fairweather, 2002; Wei et al., 2007).

En el caso de Colombia, se encuentra que, en contraste con la definición del Grupo de Investigación de la literatura internacional, que los reconoce como una forma de la ciencia contemporánea (Rey-Rocha et al., 2006) y los entiende como cuerpos académicos en los que se conglomeran investigadores, en este país, se cuenta con una definición técnica¹⁹ y conceptual más amplia que los entiende como una “unidad organizativa de la investigación que conjuga la autonomía necesaria en su organización con la posibilidad del reconocimiento institucional y nacional” (Villaveces-Cardoso, 2005, p. 177).

De igual manera, el procedimiento de evaluación que se aplica en México —de evaluación por pares— dista del referente internacional bibliométrico, sin perjuicio de que entre los parámetros de evaluación de la producción escrita se tengan en cuenta estas variables. Mientras que en Colombia, cada vez más el modelo tiende a utilizar medidas de dicho corte para toda la producción científica.

Adicionalmente, en los dos países, a diferencia del referente internacional se tienen en cuenta otros resultados diferentes de las publicaciones y las patentes. Por ejemplo, en

¹⁹ Para referencia revisar el apartado **Modelo de Evaluación del Desempeño de las Actividades Científicas en Colombia**

estos contextos se tienen en cuenta los productos derivados de las actividades científicas como: acciones de divulgación, formación y apropiación social del conocimiento (Colciencias, 2012b; CONACYT, 2013). No obstante, el siguiente apartado analizará las externalidades que implican estos modelos de evaluación en México y Colombia.