

# La formación de posgrado en Colombia: maestrías y doctorados

Hernán Jaramillo Salazar \*

Este artículo busca entender los hitos más importantes de la relación ciencia y tecnología con la formación de posgrado, particularmente a nivel de programas de maestría y doctorado, para explicar la sucesión continua de circunstancias exógenas y endógenas determinantes del grado de acumulación de capacidades en la consolidación de la formación de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación en Colombia. A lo largo del texto se realiza una revisión de los principales estudios realizados en el tema de formación de posgrado en cuanto a su orientación, estado del arte, metodologías adoptadas de evaluación y niveles de análisis y profundización y recomendaciones de política, que permiten establecer el grado de “congruencia” entre las políticas públicas explícitas y las políticas públicas implícitas en cuanto a la relación “Discurso - acciones - instrumentos”.

131

**Palabras claves:** economía de la educación, formación de posgrado, ciencia y tecnología.

*This article seeks to understand the most important milestones in the relationship between Colombian science and technology and postgraduate studies, in order to explain the continuous succession of external and internal circumstances determining the degree of accumulation of skills in human resources in science, technology and innovation in this particular country. Throughout the text the author reviews all the major investigations related to postgraduate studies, their various orientations, their state of the art, their evaluation methodologies, their levels of depth and analysis and the public policies they recommend in order to consolidate this type of studies in Colombia.*

**Key words:** education economy, postgraduate studies, science and technology.

\* Facultad de Economía, Universidad del Rosario, Colombia. Correo electrónico: hjaramil@urosario.edu.co.

## Consideraciones generales

El elemento central en la dinámica del vínculo entre ciencia, competitividad y desarrollo, está constituido por la formación de capital humano. Los recursos humanos son el punto de partida del crecimiento y la equidad, dentro de una clara concepción de que con una formación de alto nivel y calidad se logra producir y socializar el conocimiento, generando de esta manera ventajas permanentes para un desarrollo sostenible en el largo plazo.

A su vez, los recursos humanos apoyados en una infraestructura institucional académica, científica, de redes de información y con una vinculación activa con la sociedad, constituyen lo que se ha denominado “el capital social de la investigación y del desarrollo científico y tecnológico”. Los recursos humanos capacitados no son suficientes por sí mismos: se requiere la existencia de bases institucionales para poder albergar esfuerzos de largo plazo y de sostenibilidad en el tiempo. A su vez, las instituciones sólo tienen presencia efectiva en la sociedad cuando interactúan con otros sectores y actores de la actividad social.

Ahora bien, el rasgo característico de la ciencia y la tecnología actual es la capacidad colectiva de un número cada vez mayor de individuos, asociados a grupos e instituciones para la producción y aplicación del conocimiento. La estabilidad en el largo plazo de este proceso está garantizada por la capacidad de reproducción, ampliación y consolidación de la comunidad académica y científica en cuanto a la excelencia de la formación para su interacción con la sociedad. Este es el vínculo claro de la formación de recursos humanos con la consolidación de instituciones del conocimiento y de grupos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, así como con los diversos sectores productivos de la sociedad.

La competencia humana y la capacidad institucional se relacionan cada vez más estrechamente. La actividad de investigación y desarrollo tecnológico hoy, más que en el pasado, necesita hospedarse en las instituciones o en los grupos por razones tales como: su creciente complejidad; la tecnología involucrada; la confluencia de diversas disciplinas, métodos y enfoques para la solución de problemas, y el tiempo implicado.

La consolidación de la comunidad académica, científica y de desarrollo tecnológico, tal y como se ha planteado, está asociada a la vinculación entre formación de recursos humanos y el fortalecimiento y consolidación de instituciones del conocimiento y los grupos, entendidos éstos como el conjunto de investigadores adscritos a la planta de una o varias entidades, comprometidos con uno o varios temas de investigación en los cuales han demostrado capacidad de producción de resultados a través de publicaciones, obtención de patentes o comercialización de los productos de investigación. Para su permanencia en el tiempo, los grupos dependen de su capacidad de reproducción y ampliación. Es necesario asociar a los grupos y sus individuos a la construcción de programas de formación de posgrado tanto a nivel de maestría como de doctorado, la formación de jóvenes investigadores e innovadores y su vinculación permanente con el desarrollo científico y tecnológico mundial.

Hace ya varias décadas Colombia hizo esfuerzos importantes para la formación de recursos humanos a nivel de posgrado en el exterior. El impacto se evidenció en diversas esferas del desarrollo económico del país y de las instituciones de educación, así como de las instituciones públicas y del sector productivo, quienes participaron de la apropiación de la inversión realizada. Sin embargo, como anota Cárdenas (1991), se empezó a declinar en la década del setenta en este esfuerzo, señalando entre las razones principales de esta situación que “la economía no se desarrolló dentro de patrones suficientemente flexibles que permitiesen la absorción de científicos y profesionales de alta calificación y dadas las condiciones de crisis de los países avanzados disminuyeron los montos de sus programas de cooperación educativa con Colombia”.

Este proceso se da a la par de la escasa existencia de grupos de investigación consolidados, que permitieran generar sentido de pertenencia y formación de nuevas generaciones y con limitaciones en cuanto a la capacidad de ampliación y reproducción de una comunidad académica y científica. Este período está caracterizado, en general, por un aumento de las tasas de no retorno y por un menor flujo de salida hacia el extranjero, lo que conllevó a la disminución de los vínculos con la comunidad científica internacional, efecto que se refleja en la poca publicación científica internacional indexada, en la baja co-autoría con académicos del exterior y la baja participación en proyectos de carácter internacional asociados a redes de conocimiento.<sup>1</sup>

La integración de la ciencia y la tecnología al desarrollo colombiano demanda la existencia de una sólida base de profesionales y técnicos, en todos los niveles de formación, pero muy especialmente a nivel de doctorado, debido a que el país adolece de investigadores altamente calificados. Para afrontar este reto se fueron combinando dos estrategias, a saber: (a) formación de investigadores en programas doctorales y de maestría en el exterior y (b) formación de investigadores en programas doctorales nacionales, para lo cual se requería el apoyo institucional y la consolidación de la infraestructura de doctorados nacionales. La primera estrategia es parte de la internacionalización de la ciencia y la tecnología. Les permite a los investigadores estar en la frontera del conocimiento y relacionarse con los grupos de excelencia y relevancia de la comunidad científica internacional. Esta modalidad permite la interacción y vínculos con grupos de investigación en diversas partes del mundo, así como la integración a redes internacionales del conocimiento. La segunda estrategia es complementaria de la anterior, y para su implementación se requiere el establecimiento y consolidación de programas doctorales nacionales, el financiamiento de infraestructura y proyectos y programas de investigación a largo plazo, la formación de jóvenes en su entrenamiento en investigación e innovación y el financiamiento de los estudiantes de doctorado, el financiamiento para la integración internacional a redes de conocimiento y el intercambio de investigadores con la comunidad internacional.

1. Si bien esta afirmación tiene validez a nivel general, hay que señalar que hay diferencias de grado en cuanto a desarrollo académico y científico entre las diversas disciplinas y áreas de conocimiento.

Sin embargo, si bien la política pública establecía desde sus inicios la necesidad de combinar ambas estrategias, la realidad es que ha estado signada por un efecto de sustitución de una por otra, debido principalmente a que tanto la política de ciencia, tecnología e innovación, así como la de formación de recursos humanos de alto nivel no ha logrado aún una estabilización de crecimiento continuo en la asignación de sus recursos, dependiendo más del ciclo económico y de las coyunturas particulares. En las políticas actuales se ha privilegiado más, a pesar del discurso, el financiamiento para estudios de pre-grado (Crédito ACCES) que de maestrías de investigación y doctorados.

### **Períodos de evolución de la política de ciencia, tecnología e innovación y su relación con la formación de recursos humanos a nivel de posgrado**

La política de ciencia y tecnología en Latinoamérica se vio influenciada por factores exógenos determinados por la activa intervención de organismos internacionales (Naciones Unidas, UNESCO, OEA, IDRC) que constituyeron lo que podría llamarse “el movimiento internacional para la aplicación de la ciencia y la tecnología a los problemas del desarrollo”. Sus objetivos se dirigían a promover el desarrollo de estructuras institucionales científicas y tecnológicas y a generar nuevos conocimientos, o a aplicar las existentes para el análisis de problemas económicos y sociales.

134

Estos factores exógenos sentaron las bases para la creación en 1968 del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales “Francisco José de Caldas”, Colciencias, y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología como organismo consultivo y asesor del Gobierno Nacional en lo relacionado con la política científica y tecnológica.

Se pueden distinguir cuatro períodos en el desarrollo de la ciencia y la tecnología: (a) un primer período anterior a 1968 que dio lugar a la creación de Colciencias; (b) un segundo período entre 1968 y 1988; (c) un tercer período que comprende finales de la década del ochenta y toda la década de los noventa; y (d) un cuarto período del 2000 hasta hoy. Esta diferenciación de etapas corresponde más a procesos de cambio o diferencias estructurales entre ellas que a cortes precisos en el tiempo: “Igual que sucede con los procesos históricos, estas etapas o períodos son discernibles a posteriori, pero no tienen fechas ni límites exactos” (Villaveces, 2003).

El primer período estuvo influenciado exógenamente por los organismos internacionales y por el pensamiento latinoamericano. Como elementos importantes para la formación de recursos humanos se destacan la creación del ICETEX (Instituto Colombiano de Crédito Educativo) y el convenio Colombia - Comisión Fulbright para estudios de posgrado en el exterior.

En el segundo período se destacan los factores endógenos que se fueron desarrollando. Al respecto se puede afirmar que, como dice Villaveces (2003), “también el esfuerzo para volver institucional la investigación se ve en la reestructuración de las universidades, en la aparición de profesorado de tiempo

completo, en la reestructuración de institutos y en el nacimiento de otros. La formación de recursos humanos para la investigación comenzó hacia 1970, con la creación de las maestrías en Colombia y un conjunto de convenios de cooperación que permitieron la salida de muchos colombianos al exterior". Es una etapa en que, además de formación de recursos humanos de alto nivel, se logra ir institucionalizando la actividad de investigación en el país. Este período se caracteriza por una débil relación entre las políticas de ciencia y tecnología y las políticas y planes de desarrollo. De los factores endógenos de este período se destacan: la ley 80 de educación, que sentó las bases para el establecimiento de los títulos de maestría y doctorado y de especialización; el préstamo BID-ICFES, que financió la infraestructura de las maestrías y becas a sus estudiantes, sentando base importantes para la infraestructura de investigación del país; el préstamo BID-Colciencias I Etapa, que inició el financiamiento con crédito externo de las actividades científicas y tecnológicas en Colombia, por valor de 45 millones de dólares; el inicio de los doctorados y la Misión de Ciencia y Tecnología que finalizó actividades en 1990 y cuyas recomendaciones se constituirían en la base fundamental de la nueva política que se iniciaría en ese año.

El tercer período significó un quiebre importante en la concepción, organización institucional, desarrollo de instrumentos y articulación de la ciencia y la tecnología con el desarrollo económico y social del país, particularmente en la relación con el sector productivo. Es una etapa de cambios profundos en la economía colombiana y en la concepción del modelo de desarrollo, caracterizado por la apertura económica que influyó de manera significativa en la orientación de la actividad científica y tecnológica del país. Esta nueva etapa se caracteriza por orientar la política de ciencia y tecnología hacia una economía abierta. Los principales factores a destacar en este período son: la ley 29 de 1990, que estableció los parámetros del nuevo marco para la actividad de investigación y desarrollo tecnológico; el decreto 1767 de 1990 que adscribió Colciencias al Departamento Nacional de Planeación (DNP), antes adscrito al Ministerio de Educación Nacional, que creó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología; los decretos expedidos en 1991 (393, 591, 584 y 585) para reglamentar el nuevo marco regulatorio; la publicación del libro *Ciencia y Tecnología para una Sociedad Abierta* (Colciencias, 1991), que le da contenido al nuevo escenario de las reformas estructurales de inicios de los noventa; la creación de Colfuturo para el financiamiento de becas crédito de formación, principalmente a nivel de maestrías y, en menor escala, de doctorados en el exterior; la segunda etapa del crédito BID para el período 1990-1994, por valor de 66.7 millones de dólares. Dos aspectos importantes de esta segunda etapa del crédito, que las diferencian de la primera, fueron la incorporación del financiamiento al sector productivo y la formación de recursos humanos de alto nivel, para doctorados principalmente en el exterior; el inicio de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, que entrega sus resultados en 1994; la promulgación de la ley 30 que regula la educación superior y la creación del Consejo Nacional de Acreditación; la creación de la Comisión Nacional de Doctorados y Maestrías; la tercera etapa del crédito BID, previsto para ejecutarse inicialmente entre 1995 y 1999, pero que por razones fiscales se extendió hasta 2002, por valor de 219 millones de dólares. Cerca del 18% del crédito se destinó a diferentes programas relacionados con la formación de recursos humanos de alto nivel, destacándose el programa de becas crédito principalmente para estudios de

doctorado en el exterior, el programa de movilidad e intercambio de investigadores con el exterior, el programa de apoyo a infraestructura de doctorados nacionales y el financiamiento a sus estudiantes y el programa de jóvenes investigadores; la institucionalización en 1995 del Sistema Nacional de Innovación (SIN) y el desarrollo de instrumentos y modalidades para el financiamiento y la organización de la innovación tecnológica y los sistemas regionales de innovación; el establecimiento de los planes estratégicos para programas nacionales de ciencia y tecnología; y la creación en 1999 del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Durante esta tercera etapa se fortalecieron las capacidades para realizar investigaciones científicas y tecnológicas y aplicar sus resultados en los distintos sectores de la sociedad colombiana; se produjo la vinculación de los centros generadores de conocimientos con los usuarios potenciales; se establecieron instrumentos para aumentar la capacidad innovadora de los sectores productivos; se mejoraron los procesos de coordinación, ejecución y evaluación de las actividades científicas y tecnológicas; se fortaleció la investigación; se consolidaron capacidades institucionales y de grupos de investigación y centros de desarrollo tecnológico, así como también se produjo la consolidación de las capacidades científicas y académicas.

El cuarto período se caracterizó por profundizar y articular los actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y fortalecer el Sistema Nacional de Innovación y la infraestructura nacional de ciencia y tecnología. Se ahondó en la articulación de recursos financieros entre diversas instituciones del Estado como mecanismo de “compensar” la disminución de recursos de la nación. Además se puede destacar la consolidación y el fortalecimiento institucional de ciencia y tecnología, la continuidad de políticas para “maximizar” los logros y resultados sin varianzas o cambios radicales frente a los períodos anteriores (más bien profundizando las políticas e instrumentos construidos e introduciendo nuevos aspectos e instrumentos como el financiamiento a centros de excelencia para fomentar la articulación-colaboración entre diversos grupos de investigación y la interdisciplinariedad entre ellos). También se debe subrayar el fomento y la institucionalización de grupos de investigación y desarrollo tecnológico mediante el uso de la Plataforma ScienTI y sus respectivas convocatorias de medición, así como también el fomento a las revistas y a la publicación científica. Por otra parte, se destaca la incorporación de Colciencias como miembro invitado al Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), espacio supremo de la definición de políticas públicas. Con relación a la especificidad y complementariedad de las políticas relacionadas con la formación de posgrado hay que destacar de este período: el préstamo del Banco Mundial, materializado en el Proyecto ACCES, componente 2, por valor de 25 millones de dólares de un total de 200 millones de dólares, destinados al financiamiento de los programas doctorales en sus tres líneas de acción: créditos condonables para estudiantes de doctorados nacionales, apoyo a la adquisición de equipos robustos y de infraestructura y apoyo al intercambio de científicos. También fueron importantes la creación del Vice-ministerio de Educación Superior, el programa de formación de talento humano de alto nivel para el desarrollo científico, tecnológico y la innovación y el convenio Colciencias-Ministerio de Educación Nacional para apoyar las maestrías que se transformen en doctorados. En diciembre del 2008, el Congreso de la República aprobó la nueva Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, que convirtió

a Colciencias en Departamento Administrativo dependiente de la Presidencia de la República y creó un fondo para la gestión de recursos públicos y de cooperación internacional y del sector privado, con la meta establecida del 1% como porcentaje del PIB para ciencia, tecnología e innovación para el 2010. Es un avance importante, siempre y cuando haya consistencia entre políticas explícitas formales y políticas implícitas reales. La ley es un marco normativo, pero la transformación real requiere de articulación de políticas, instrumentos, recursos y capacidades científicas, de innovación e investigación.

Si bien el financiamiento externo ha contribuido de manera significativa a la política de formación de recursos humanos de alto nivel tanto en el país como en el exterior, así como a la consolidación y avances de las capacidades científicas y tecnológicas, es evidente que la dependencia de recursos externos se ha convertido en una debilidad de la actividad científica y tecnológica, por cuanto ante la ausencia de compromisos de crédito éstos no han sido sustituidos adecuadamente, en general por recursos del presupuesto general de la nación, que presenta comportamientos no de tendencia creciente y sostenida sino que muestra gran variabilidad en el tiempo. Esta situación, que es general para las actividades de ciencia y tecnología, es aún mayor para el tema de formación de posgrado, en particular para el financiamiento de estudios en el exterior.

### **Tendencias en la formación de posgrado y estado de la ciencia, la tecnología y la innovación**

137

La formación de posgrado en Colombia muestra históricamente una tendencia clara hacia las especializaciones profesionales, más que a programas de maestría y doctorado, tanto a nivel de programas existentes como a nivel de estudiantes matriculados y graduados.<sup>2</sup>

En el trabajo de Uricoechea (1991) podemos encontrar elementos importantes que indican una línea de base de la situación colombiana antes de los noventa y que es importante como referencia histórica de la explicación de la situación actual de los posgrados en Colombia, en cuanto a la prevalencia de las especializaciones sobre los otros niveles mayores de formación de recursos humanos, así como también a problemas existentes de calidad y de investigación. Al analizar los períodos 1955-1965, 1966-1979, 1989-1990, Uricoechea plantea lo siguiente: “Si bien la expansión del sistema de formación avanzada se ha ido diferenciando y tendiendo a exhibir un cubrimiento más armónico, las tendencias anteriores revelan dos rasgos nada halagüeños para el futuro de un sistema moderno de docencia e investigación”. En primer lugar, el carácter de orientación técnico profesional de los programas de posgrado como característica esencial de la formación posgraduada en Colombia

2. Incluidas las especializaciones médico-quirúrgicas que se asocian por su duración y dedicación a programas más de maestría, y aún en casos muy especiales de doctorado por sus características de investigación-formación.

desde los inicios de los períodos considerados: de los 630 programas de formación avanzada existentes a finales de los noventa, 443 eran a nivel de especialización y 180 a nivel de maestría, en su gran mayoría de contenido profesionalizante y no de investigación. En segundo lugar, el bajo nivel de investigación de la universidad colombiana y del país en general. Por otra parte, el mismo autor señala que, además de las características anotadas, los programas prevalecientes de formación posgraduada eran de baja calidad, más de carácter remedial en la formación y que no representan una ruptura ni un valor agregado significativo a la formación de pregrado.

En el Cuadro 1 se muestra, para el período 1960-2004, el número de estudiantes posgraduados por niveles de formación, encontrándose que el 88.3% corresponde a especializaciones, el 11.1% a maestrías y sólo el 0.1% a estudiantes graduados de doctorado. Por otra parte, hay que destacar que aun en las especializaciones la participación de las ciencias naturales, las matemáticas, la ingeniería y la arquitectura solamente representa el 7.1%. Es indudable que estas cifras tienen el peso de la línea de base explicada anteriormente por el período 1960-1989. Al analizar el período 2002-2005 se encuentra que, por niveles de formación de posgrado, la tendencia se mantiene ya que las especializaciones representan el 91.1%, las maestrías el 7.8% y los doctorados nacionales el 0.2%.

**Cuadro 1. Graduados de posgrados. Educación superior por núcleos básicos de conocimiento y nivel de formación (1960-2004)**

Área del Conocimiento	Posgrado			Total
	Especializaciones	Maestrías	Doctorados	
Ciencias Naturales y Matemáticas	1641	2265	174	4080
Ingeniería, Arquitectura y Afines	15134	4170	29	19333
Bellas Artes	1815	25	-	1840
Ciencias de la Educación	65430	8402	15	73847
Agronomía, Veterinaria y Afines	489	598	24	1111
Ciencias Sociales y Humanas	42253	5269	52	47574
Ciencias de la Salud	19002	1501	13	20516
Economía, Administración y Afines	89038	8668	4	97710
<b>Total</b>	<b>234802</b>	<b>30898</b>	<b>311</b>	<b>266011</b>

Fuente: Ministerio de Educación Nacional, Sistema de Información de Educación Superior (2008)

Al analizar la situación de los programas de maestría para el 2006, por áreas del conocimiento se encuentra que de los 345 programas existentes el área de ciencias sociales y humanas representa el 47.8%, concentrándose principalmente en



educación con 29 programas y en administración con 27, seguidos por economía, ciencias políticas y lenguas con 16, 15 y 15 respectivamente. El área de ciencias de la ingeniería representa el 21.7% de los programas, de los cuales el 31.3% se concentra en ingeniería ambiental, ingeniería civil e ingeniería de sistemas. El campo de las ciencias naturales y exactas representa el 16.5%, de los cuales el 35.1% se concentra en biología y microbiología, seguido de matemáticas y estadística con 10 programas, al igual que química, mientras con 9 y 8 programas se encuentran física y geología. El área de las ciencias médicas y de la salud representa el 9.9% del total de los programas de maestría, básicamente con 16 programas en medicina y 13 programas en salud pública. Finalmente, las ciencias agropecuarias representan el 4.1%, principalmente en el campo de la agronomía.

Un punto importante a destacar con relación a las maestrías es la gran varianza en su calidad y excelencia académica, debido al enfoque profesionalizante de muchas de ellas, acompañadas de poco sustento en la investigación y menor exigencia en la dedicación e intensidad de los programas. En 2006, el Ministerio de Educación Nacional, mediante el decreto 1001, estableció la diferenciación en las maestrías en cuanto a la separación de maestrías de profundización y maestrías de investigación. En cuanto a las primeras, el decreto señala que estas “ahondan en un área del conocimiento y el desarrollo de competencias que permitan la solución de problemas o el análisis de situaciones particulares de carácter disciplinario, interdisciplinario y profesional”, mientras que las segundas, las de investigación, se caracterizan por desarrollar competencias que permitan la participación en procesos de investigación, generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos, y en su posibilidad de hacer tránsito hacia un programa doctoral. Así mismo el decreto establece que un mismo programa de maestría puede impartir formación de profundización o investigación, siendo los elementos diferenciadores el tipo de investigación realizada, los créditos y las actividades académicas desarrolladas por el estudiante.

139

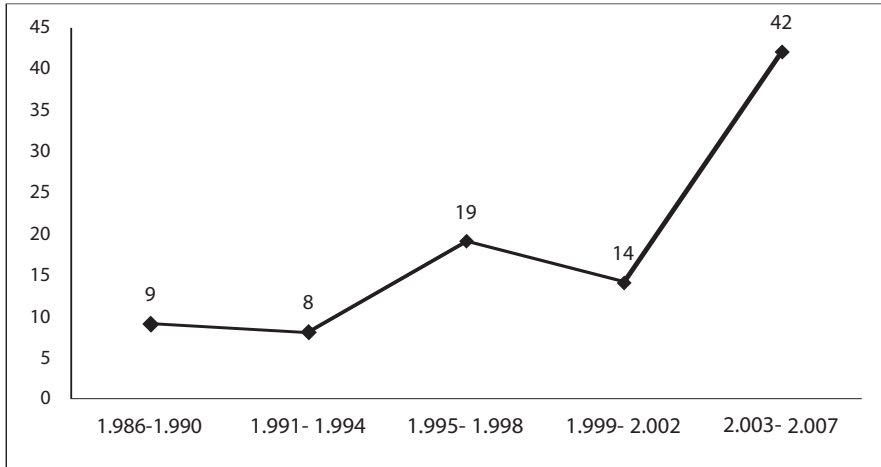
Acá surgen algunas preocupaciones de coherencia entre las políticas públicas: primero, en cuanto a la transformación con pocos requisitos de exigencia de programas de especialización en maestrías, sin grandes cambios en cuanto a exigencias de calidad y dedicación; segundo, al no establecerse una diferenciación en la titulación sobre el carácter de la maestría realizada, se entrega información asimétrica al mercado en general; tercero, si la política fundamental es hacia la formación doctoral, dado el carácter de bien escaso, no se explica ni comprende mucho el *trade-off* existente entre estas políticas para los propósitos de una formación que requiere el país.

En cuanto a la formación doctoral, ésta es relativamente reciente, como ya se indicó. Los programas doctorales deben estar estrechamente vinculados con las capacidades científicas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación de excelencia, para superar varias de las debilidades con que se cuenta a este nivel y que se han identificado en varios de los estudios sobre el tema de doctorados que ha realizado el país y que más adelante se indicarán. En el Gráfico 1 se muestra la tendencia de creación de programas doctorales, encontrándose que el despegue mayor de crecimiento se presenta entre 2003 y 2007. Este crecimiento ha respondido tanto a la política pública descrita anteriormente, como a la transformación de la

universidad de docencia a investigación. Esto también obedece al proceso de consolidación relativa de grupos, líneas y proyectos de investigación en las universidades del país.

El Consejo Nacional de Acreditación (CNA, 2008) ha identificado seis grandes desafíos que confrontan los doctorados nacionales, a saber: calidad, sostenibilidad, nuevas formas de generación de conocimiento, atomización, relación tutor/estudiante, evaluación de doctorados en general y en particular los de carácter transnacional conjuntos. El CNA también plantea cuatro temas estratégicos para asegurar la sostenibilidad de los programas doctorales: la diversificación de las estrategias de financiación, la internacionalización de los doctorados, la articulación de los programas en redes y alianzas estratégicas y, finalmente, el aseguramiento de la absorción del mercado de los graduados de doctorado.

Al analizar tanto los desafíos como los temas estratégicos planteados y relacionarlos con las recomendaciones y reflexiones contenidas en los estudios que se referencian más adelante, se encuentra que, si bien se ha avanzado en la política pública formal y normativa que se ha establecido y conformado a través del tiempo, ésta no se corresponde con los instrumentos recomendados, los recursos asignados y las prioridades establecidas. Hay una gran diferencia entre lo que se puede denominar la política explícita y la política implícita, es decir una diferencia entre la normatividad y la realidad que la circunda. El tema de la sostenibilidad financiera de los doctorados nacionales es un buen ejemplo de ello. Desde la década de los noventa, varios estudios enfocados hacia el tema de financiamiento (Cárdenas, 1991; Corredor, 1999; Rodríguez, 2000; Cárdenas, 2001; Oviedo y Cárdenas, 2006) han planteado la necesidad de construir un fondo estable y creciente para los programas de doctorado, pero aún esto no se ha logrado. Como se indicara anteriormente, se sigue dependiendo de las fluctuaciones del financiamiento externo y del cupo presupuestal de la nación de crédito internacional. Asimismo, la complementariedad que debiera existir entre el financiamiento entre la formación doctoral nacional y la internacional se ha convertido más bien en una sustitución de inversión.

**Gráfico 1. Creación de Programas de Doctorado**

Fuente: Consejo Nacional de Acreditación (2008a).

En el Cuadro 2 se presenta el número de doctores graduados por año y por área de conocimiento. Como se observa, el 47.3% de los graduados pertenece al área de ciencias naturales y matemáticas, seguida por el área de ingeniería, arquitectura y afines, con un 12.5%. Es de preocupación la baja tasa de graduación en algunas áreas, particularmente en doctorados que ya tienen un tiempo importante de funcionamiento, dado que esta situación puede estar revelando varios hechos que se deberían explorar a mayor profundidad: tasas altas de deserción y no continuidad; baja dedicación en tiempo de los estudiantes de doctorado; alta relación existente de estudiantes por tutor; problemas de financiamiento de las tesis doctorales, asociados a la no consolidación en el largo plazo de líneas de investigación de los docentes del doctorado (el financiamiento de la investigación es por proyectos y no por programas de mediano y largo plazo), entre otros.

Igual e importante es la anotación que hace el CNA (2008b), en la que indica que: “En comparación con la estructura de formación doctoral en otros países de América Latina y el Caribe, el número de doctores que se gradúa en las ingenierías es bastante limitado en Colombia. La diferencia es aún mayor si se la compara con las estructuras de formación doctoral en los países desarrollados. Este aspecto es de fundamental importancia para el tema de innovación, en donde coinciden dos factores negativos para la competitividad del país: (a) la baja formación doctoral en ingenierías y (b) la muy escasa demanda de las empresas por recursos humanos con alta formación académica”. El informe del CNA sigue de esta manera: “En los últimos diez años Colombia se ha quedado rezagada en la formación a nivel doctoral. Mientras que en Colombia se están formando alrededor de 100 doctores por año, el nivel de

formación anual en Chile es de 500, en México es de más de 1000 y en Brasil más de 11.000. Inclusive, si se controla por el tamaño de la población, el número de doctores que se gradúan por millón de habitantes en Colombia es significativamente menor que el de estos otros países iberoamericanos. La distancia con los países desarrollados es aún mayor”.

**Cuadro 2. Número de Doctores graduados por año y área del conocimiento**

Área del Conocimiento	Número de Doctores Graduados										Total	%
	Antes	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007			
Ciencias Naturales y Matemáticas	58	16	18	27	32	23	25	36	41	276	47,3	
Ingeniería, Arquitectura y Afines	4	3	2	4	2	14	8	23	13	73	12,5	
Filosofía y Teología	25	4	4	5	4	3	7	4	5	61	10,4	
Ciencias de la Educación	0	0	2	3	4	6	10	18	11	54	9,2	
Agronomía, Veterinaria y Afines	0	0	4	5	6	9	3	8	8	43	7,4	
Ciencias Sociales y Humanas	0	0	0	1	1	3	1	15	14	35	6,0	
Ciencias de la Salud	1	3	2	1	3	3	4	3	9	29	5,0	
Derecho	0	0	0	0	0	2	4	0	1	7	1,2	
Economía, Administración y Afines	0	0	0	0	3	1	1	1	0	6	1,0	
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>26</b>	<b>32</b>	<b>46</b>	<b>55</b>	<b>64</b>	<b>63</b>	<b>108</b>	<b>102</b>	<b>584</b>	<b>100</b>	

Fuente: Consejo Nacional de Acreditación (2008a).

En el Cuadro 3 se presenta información sobre la distribución de los principales indicadores asociados a los doctorados por año de creación. Como se observa, los grupos de investigación asociados a los doctorados son de categoría A y B en la clasificación de Conciencias. Por otra parte, se muestra el avance de los grupos de investigación en la publicación internacional de sus miembros, particularmente en los doctorados creados a partir de 1995. Hay que anotar que esta cifra general de grupos de investigación asociados a los doctorados encierra grandes diferencias que revelan algunas preocupaciones que se deben resolver. En el documento de Jaramillo (2006) se realizó un ejercicio detallado sobre la categoría de los grupos de investigación asociados a líneas de trabajo de los doctorados (en general un programa doctoral tiene asociados varios grupos de investigación que responden a líneas de investigación determinadas) y se descompuso el ScienciCol para el promedio de los grupos de investigación, así como los factores que lo conforman.<sup>3</sup>

**Cuadro 3. Doctorados Nacionales.**  
**Distribución de los principales indicadores por año de creación**

Año de Creación	Doctorados	Estudiantes 2007	Profesores 2007		Doctores Graduados	Grupos de Investigación		Publicaciones Indexadas		
			Planta	Doctorado		A	B	ISI	Otras	Total
1.986 - 1.990	9	322	212	201	190	57	20	1.278	261	1.539
1.991 - 1.994	8	184	172	157	132	47	10	304	340	644
1.995 - 1.998	19	515	436	379	174	81	43	866	985	1.851
1.999 - 2.002	14	377	298	270	82	80	30	1.208	344	1.552
2.003 - 2.007	42	548	630	557	6	165	57	1.274	867	2.141
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>1.946</b>	<b>1.748</b>	<b>1.564</b>	<b>584</b>	<b>430</b>	<b>160</b>	<b>4.930</b>	<b>2.797</b>	<b>7.727</b>

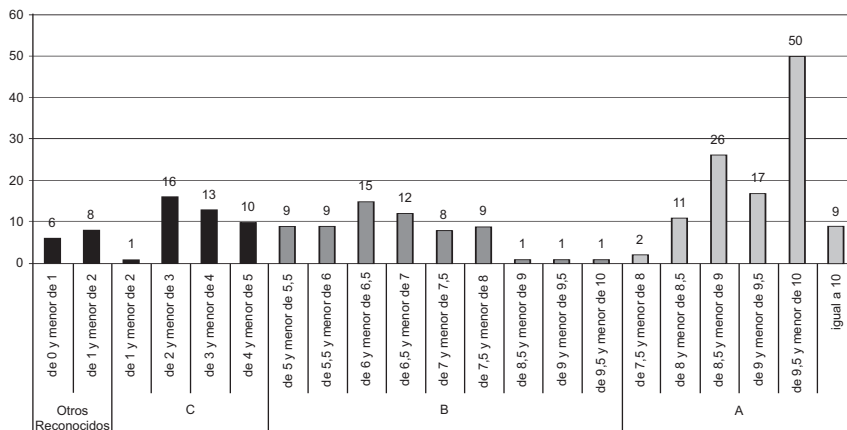
Fuente: Consejo Nacional de Acreditación (2008a).

Como se puede observar en el Gráfico 2, solamente 9 grupos de investigación presentan un índice de 10 (máximo valor). Entre un índice de 9.5 y 10 se encuentran 50 grupos. En el otro extremo se encuentran grupos asociados a líneas de investigación de doctorados con un muy bajo índice ScientiCol y clasificados como reconocidos simplemente (no cumplen condiciones para ser clasificados), mientras que también hay otros en categoría C, que es de bajo nivel de exigencia en cuanto a producción de conocimiento.

143

3. Al índice ScientiCol lo conforman valores de los siguientes factores: índice de producción de nuevo conocimiento (producción general), índice de nuevo conocimiento tipo A, índice de formación e índice de divulgación,. Cada uno de estos índices está conformado por diferentes variables y diferentes pesos relativos. Los grupos A tienen un índice ScientiCol mayor o igual a 8 y deben tener al menos 5 años de existencia. Los grupos B tienen un índice ScientiCol mayor o igual a 5 y deben tener al menos 3 años de existencia, mientras que los grupos C tienen un índice mayor o igual a 2 y deben tener al menos 2 años de existencia. Es importante resaltar que este índice ScientiCol ha sido revisado para ser más exigente y riguroso para la nueva convocatoria de grupos que se realizará en el 2009.

**Gráfico 2. Distribución de grupos articulados a programas nacionales de doctorado. Por nivel de calificación y puntaje ScientiCol**



Fuente: Jaramillo (2006).

144

Como explica Villaveces (1991), un Grupo de Investigación Maduro (GIM) es “un grupo que durante varios años ha estado produciendo resultados de investigación significantes en términos de la problemática nacional, esté o no formalizada su existencia. Es posible que en algunas áreas del conocimiento del grupo tenga presencia a nivel nacional o regional debido a la interacción coordinada de distintas instancias y sea el resultado de unas dinámicas consolidadas de investigación y no de su existencia formalizada. Lo importante es que el GIM pueda demostrar su acción en la comunidad científica internacional a través de sus logros concretos y publicados, o sea que hayan llegado a la esfera pública”. Para certificar su existencia como GIM, el autor plantea que se deben presentar requisitos y condiciones que lo acrediten como tal en cuanto a haber publicado internacionalmente en revistas de prestigio e indización internacional, asistir a los principales congresos de la disciplina exponiendo sus resultados de investigación, que posea vínculos reales con sus pares nacionales e internacionales, y que sea reconocido por sus pares académicos de la comunidad científica.

En el documento de Villaveces (1991) se expresa que “la creación de un doctorado es un subproducto natural de la existencia de un grupo de investigación maduro”. El autor reitera, con gran visión y validez, que “la concepción del doctorado que se presenta como la forma de docencia nacida naturalmente de un grupo de investigación maduro, implica que la posibilidad de iniciar un programa de este nivel debe estar avalada por el reconocimiento que la comunidad disciplinaria nacional o internacional haga del GIM. Ello constituye una protección contra la proliferación de doctorados de baja calidad, a la vez que privilegia los mecanismos de ‘control social’ sobre los de ‘control burocrático’ o ‘formal’ de los programas doctorales”.

El tema de la calidad y la excelencia de los grupos de investigación que soportan los programas y las líneas de investigación de los programas de posgrado, principalmente a nivel de maestrías y doctorados, es uno de los temas esenciales y definitivos de la agenda pública. Y, como se ha planteado, para ello es esencial fortalecer las capacidades científicas, tecnológicas y de investigación de los grupos e instituciones de conocimiento del país, lo que requiere una integración de los distintos instrumentos y recursos para privilegiar el financiamiento alrededor de los grupos que soportan los programas de doctorado y maestría y la formación de recursos humanos de alto nivel.

Si bien el país ha venido haciendo un esfuerzo importante en la materia, presenta aún debilidades importantes en cuanto a los recursos asignados, la integración y articulación del financiamiento de programas y proyectos, instrumentos y políticas. El esfuerzo debe ser aún mayor y sostenido en el tiempo dado, ya que desde los noventa, si bien Colombia ha avanzado significativamente en varios de los indicadores de ciencia, tecnología e innovación, aún se encuentra muy por debajo del promedio latinoamericano, de varios países de la región y de los países desarrollados.

Al analizar el gasto del país en actividades científicas y tecnológicas y de investigación y desarrollo como porcentaje del PIB, entre los años 2002-2007 se encuentra que este financiamiento e inversión es aún bajo en términos internacionales (máximo valor de 0.52). Si sólo se considera el gasto de investigación y desarrollo como porcentaje del PIB (base 2000), se halla que el máximo valor alcanzado durante el período es de 0.16%. Dada esta situación, que recientemente presenta un cambio de tendencia en una mayor asignación de recursos para las actividades de ciencia y tecnología, dentro de las cuales se encuentra la formación de recursos humanos para investigación, desarrollo tecnológico e innovación doctoral, debería conducir a un uso más eficiente de los mismos integrando en la “unidad proyecto financiado” distintos instrumentos: formación de jóvenes, formación doctoral, apoyo institucional a los grupos que soportan los doctorados nacionales, estímulos, redes de investigación e internacionalización.

145

Uno de los indicadores importantes de avance en la construcción de capacidades científicas lo conforman los grupos de investigación, dado que éstos son las unidades básicas que hospedan a los investigadores, a los programas, las líneas y los proyectos de investigación, a los jóvenes investigadores en formación y a los estudiantes de maestría y doctorado. Es de anotar que las instituciones de educación superior absorben cerca del 90% de los grupos de investigación. Sin embargo, no todas las formas organizacionales de investigación y desarrollo tecnológico adoptan la modalidad de grupos. Es el caso de los centros privados de investigación, unidades de investigación y desarrollo de algunas empresas y los centros tecnológicos. En algunos casos se da una combinación de estas formas organizacionales.

Colciencias, como parte de la política de ciencia y tecnología, ha establecido la convocatoria de reconocimiento y medición de los grupos de investigación del país. Esta política ha sido adoptada por la comunidad académica colombiana. Para el 2000 había 1946 grupos de investigación activos y ya en el 2007 esta cifra se había

incrementado a 3171 grupos activos. Como se puede observar, esta tendencia de crecimiento es reciente y por tanto los nuevos grupos son relativamente jóvenes, aún no maduros. Sobre ellos, no obstante, deben sustentarse los programas de maestrías de investigación y de doctorado.

A pesar del fortalecimiento de los grupos de investigación, la comunidad académica y científica colombiana aún es pequeña y restringida, más aún si se la compara a nivel internacional, tanto en número como en grado académico de formación. De acuerdo a datos del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología para el 2007, con base en los datos de GrupLAC, de 12.017 investigadores activos el 35.2% tenía sólo el nivel de formación de pre-grado, el 38.4% de nivel de maestría, el 22.4% de nivel de doctorado, y el 4.0% tenía otro nivel de formación. Esta información revela la necesidad de priorizar como política pública la formación doctoral, tanto a nivel nacional como a nivel de formación en el exterior.

Por otra parte, al analizar los datos del Observatorio, se encuentra que los investigadores activos menores a 30 años representan el 17.9%, los investigadores cuya edad está comprendida entre los 31 y 40 años representan el 33.0%, los investigadores comprendidos entre el rango de edad de los 41 y 50 años representan el 28.2%, los investigadores entre los 51 y 60 años de edad representan el 17.0%, y finalmente los investigadores cuyo rango de edad sobrepasa los 60 años de edad representan el 3.9%. Esta estructura de edad llama la atención para focalizar y privilegiar la formación a nivel de doctorado de los más jóvenes que hayan demostrado un nivel de excelencia académica, de liderazgo en proyectos, con formación de maestría y con publicaciones nacionales e internacionales. Es el sentido de creación permanente de masas críticas para la sostenibilidad en el tiempo tanto de los grupos de investigación como de sus líneas de trabajo.

Como señala Becker (1996), las personas con un nivel de formación dado son más productivas en ambientes de alto capital humano acumulado que en un medio de bajo capital humano incorporado. De allí que la construcción, la consolidación institucional para la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación deban ser de excelencia y calidad y no simplemente de número. El reto es no solamente apoyar y fortalecer el número de grupos de investigación y de centros de desarrollo tecnológico e innovación, sino fortalecerlos en su calidad y en su excelencia, máxime que son ellos quienes albergan los estudiantes de posgrado y por tanto pueden ofrecer un mayor valor agregado en el proceso de formación.

### **Principales estudios realizados sobre la formación de recursos humanos a nivel de posgrado y principales evaluaciones a nivel de impacto**

Diversos estudios se han realizado en Colombia relacionados con la formación de recursos humanos a nivel de maestrías y principalmente doctorados. Se han seleccionado para su revisión los principales estudios realizados a partir de 1990. Muchos de ellos contienen información y referencias de períodos anteriores, así como referencias históricas tanto sobre la formación de posgrados en Colombia como sobre el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, su vínculo y relación.



En el Cuadro 4 se presenta la relación y las características de esos estudios seleccionados, clasificados por autor, tema de estudio y tipo de estudio. Los estudios se pueden agrupar en las siguientes categorías: (a) estudios cuyo tema central es la reflexión del tema de posgrados en el país y la recomendación para la estructuración de políticas públicas sobre el tema; (b) estudios sobre el financiamiento de programas de maestría y doctorado en Colombia, realización de escenarios alternativos y recomendaciones de política pública para su consolidación y estabilidad en el mediano y largo plazo; (c) documentos y presentaciones de política pública de las diversas instituciones oficiales encargadas y relacionadas con la formación de recursos humanos de alto nivel, y presentación de estadísticas y cumplimientos de metas en los diversos programas desarrollados y (d) estudios de evaluación de impacto tanto a nivel general y de programas, como a nivel específico de áreas del conocimiento.

**Cuadro 4. Relacionamiento y características de los principales estudios relacionados con la formación de posgrado en Colombia**

<b>Autor</b>	<b>Tema de estudio</b>	<b>Tipo de estudio</b>
Colciencias-Departamento Nacional de Planeación (1991)	Ciencia y Tecnología para una Sociedad Abierta	Documento de política pública
Cárdenas (1991)	Doctorados Reflexiones formulación de políticas en América Latina	20 ensayos reunidos descriptivos-analíticos en cuatro temas fundamentales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencias doctorales en Norte América, Europa y Asia</li> <li>• Experiencias doctorales en América Latina</li> <li>• Contexto y Perspectivas Doctorados en Colombia</li> <li>• Reflexiones finales</li> </ul>
Colciencias (1995)	Formación de recursos humanos y fortalecimiento de la comunidad científica	Diseño de política pública
Álvarez(+), Jaramillo, y Álvarez (1998)	Estudio de caso sobre el programa de formación de recursos humanos de Colciencias	Estudio descriptivo-analítico de percepción mediante encuestas Evaluación del programa de becas-crédito de Colciencias BID II y BID III – primera parte
Jaramillo (1998)	Estudio de caso sobre el programa de búsqueda de jóvenes talentos para la investigación	Evaluación de resultados del programa de búsqueda de talentos, metodología adoptada, muestra general, aplicación formulario personalidad y evaluación resultados
Corredor (1999)	Sistema nacional de becas de doctorado y establecimiento de un fondo para los programas nacionales de doctorado	Análisis importancia de los doctorados en Colombia y en el mundo para conformación de comunidad científica.
Rodríguez (2000)	Estimaciones financieras	Análisis costo-fuente de becas y propuesta de fondo permanente para formación doctoral en Colombia
Cárdenas, Gutiérrez y Pérez (2001)	Alternativas financiamiento programas de doctorado nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis general de la situación y características de los doctorados nacionales</li> <li>• Alternativas financieras de beca-crédito y apoyo institucional para doctorados</li> </ul>

		nacionales y análisis de costos de los doctorados nacionales según características del tipo de estudiantes doctorales • Análisis financiero de un fondo dotal • Propuesta de ley para el financiamiento de programas nacionales de doctorado e identificación de las fuentes de financiamiento del fondo propuesto
DNP (2000)	Política de CyT período 2000-2002	Diseño de política pública
DNP (2002a)	Política de apoyo a los programas nacionales de doctorado	Diseño de política pública
DNP (2002b)	Sustento contratación crédito externo BM financiamiento acceso calidad educación superior – Componente apoyo programas nacionales de doctorado	Diseño de política pública
Jaramillo y Restrepo (2002)	Diseño indicadores	Diseño indicadores relacionales de selección becarios e instituciones
Villaveces (2003)	70 Años de Ciencia y Tecnología en Colombia	Documento histórico, analítico y de reflexión
Jaramillo (2004)	Análisis Políticas de CyT	Evaluación de impacto de las políticas científicas y tecnológicas durante la década de los noventa. Datos secundarios e indicadores simples y relacionales
Guerra (2004)	Políticas Públicas - Dinámica y perspectivas doctorados nacionales	Presentación con indicadores de estado de situación y de resultados
Botero (2004)	Política Pública	Situación indicadores Posgrados en Colombia y formación doctoral
Porras (2004)	Características y experiencia Programas de doctorado de ciencias – Caso Universidad del Valle	Análítico-histórico De Estudio de Caso
Jaramillo, Botiva y Zambrano (2004)	Políticas y resultados de CyT	Evaluación analítica indicadores básicos de insumo y resultados
Zambrano, Jaramillo y Forero (2004)	Literatura impactos de investigación e indicadores	Revisión estado del arte literatura
Jaramillo y Chaparro (2004)	Evaluación impacto SNCyT	Estudio exploratorio Indicadores básicos y fuentes secundarias, nivel macro, sectorial y micro
Jaramillo (2004)	Estudio recursos humanos sector productivo	Documento de Metodología para implementación y enfoque diferenciado
Jaramillo (2005)	Investigación, Generación de Conocimiento y Programas de Doctorado	Análisis base datos CvLAC, GrupLAC, DocLAC e índice ScientiCol, descomposición de componentes y relacionamiento con medición de grupos investigación relacionados con los doctorados nacionales
Aldana, Bula, Ceballos, Leyton, Quitiaquez, Moreno y Martínez (2005)	Estudio doctorados e integración social	Análisis descriptivo
B.O.T – Tecnos (2005)	Gestión, resultados impactos programas maestría y doctorado Colciencias 1992.2004	Análisis de contexto e histórico de CyT, Evaluación de impacto y resultados con metodologías avanzadas, muestreo, entrevistas, modelación y comparación indicadores relacionales y complejos. <b>Es el estudio más completo</b> realizado sobre evaluación de programas por las fuentes primarias utilizadas, el diseño de

		variables de factor de impacto, utilización de técnicas de de tasas internas de retorno privado y público, costo-beneficio y técnicas de "diferencia en diferencia", análisis de actores, análisis de regresión y entrevistas a profundidad entre los actores del SNCyT.
Colciencias (2005)	Formación de talento humano de alto nivel para la ciencia, la tecnología y la innovación	Diseño de política pública
Jaramillo, et al (2005)	Estudio sobre Sistema de Información de Educación Superior.	Diseño metodológico de clasificación de programas por núcleos, áreas y sub-áreas de conocimiento y disciplinas. Diseño de indicadores simples y relacionales del SNIES.
Botero (2006)	Situación de la formación de posgrado	Presentación de contexto e indicadores
Oviedo y Cárdenas (2006)	Estudio de oferta y demanda de formación avanzada en Colombia	Estudio analítico-histórico sobre la formación avanzada y la investigación en Colombia, la oferta de programas doctorales y la comparación internacional y relacionamiento de oferta y demanda
Jaramillo et al (2006)	Experiencia en la formación de jóvenes investigadores. Construcción y medición de capital conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del programa de jóvenes investigadores de Colciencias y estudio de caso particular de la Universidad de Antioquia.</li> <li>• Nuevos enfoques de medición de stock dinámico de capital humano.</li> <li>• Utilización de modelos de valor agregado del individuo y de las instituciones/grupos investigación en la formación</li> <li>• Análisis multinivel (diferencias entre grupos y diferencias dentro del grupo), modelos de regresión</li> <li>• Modelos vacíos (coeficientes de correlación intraclase)</li> </ul>
Jaramillo (2007)	Estudio sobre la evolución, contexto y resultados de política de ciencia, tecnología e innovación	Análisis histórico-descriptivo de contexto, evaluación y resultados de políticas. Utilización de estadísticas e indicadores y resultados de estudios realizados
De Greiff (2007)	La productividad científica en Colombia	Presentación, estadísticas e indicadores relacionales
OCyT (2008)	Datos estadísticos e indicadores de CyT	Construcción de estadísticas, indicadores simples y relacionales
Colciencias (2008)	Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	Diseño de política pública
CNA (2008)	Situación doctorados nacionales	Construcción y análisis de los indicadores que tipifican las principales características de medición de calidad de los doctorados
Jaramillo et al (2008)	Estudio recursos humanos en investigación clínica	Modelos de carreras académicas y de valor agregado
Jaramillo y Lopera (2008)	Análisis comunidades científicas y de formación en ciencias básicas médicas y salud pública	Modelos de carreras académicas y de valor agregado
CNA (2008)	Acreditación de alta calidad maestrías y doctorados	Diseño de política pública
Chaparro (2008)	Acreditación de alta calidad maestrías y doctorados	Análisis de políticas y de indicadores de estado de situación

Dentro del campo de los estudios de reflexión, es importante destacar el libro editado por Cárdenas en 1991, producto del seminario organizado por el Ministerio de Educación Nacional, con la colaboración de la Universidad Nacional de Colombia y el apoyo del Centro de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá, sobre el tema “Doctorados, reflexiones para la formulación de políticas en América Latina”.

Este trabajo recoge 20 ensayos agrupados en tres grandes partes: la primera parte recoge experiencias doctorales de Norteamérica, Europa y Asia, presentándose estudios de caso sobre: (a) el manejo de programas doctorales de Estados Unidos; (b) el pasado y presente de la investigación y la educación doctoral en Estados Unidos; (c) los estudios doctorales en Canadá; (d) los doctorados en Québec; (e) los doctorados en Francia; (f) las políticas de educación doctoral en el Reino Unido; (g) una política para programas doctorales; y (h) la educación de posgrado y el desarrollo de la universidad en China. La segunda parte recoge las experiencias de doctorados en América Latina, presentándose los estudios de caso de: (a) la experiencia chilena en los doctorados de ciencias exactas y naturales; (b) la experiencia mexicana de los programas de doctorado; (c) la política de posgrados en Brasil; y (d) el desarrollo a nivel general de los estudios de doctorado. La tercera parte está compuesta por seis ensayos de reflexión sobre el contexto y las perspectivas de los doctorados en Colombia. La cuarta parte recoge dos trabajos de reflexión y síntesis.

Este evento y los trabajos presentados constituyeron una oportunidad muy importante por haber puesto en marcha y haber podido convertir en política pública las experiencias internacionales, los resultados, las reflexiones y las recomendaciones sobre el camino a seguir en los programas doctorales en Colombia. Pero haciendo un balance de esta publicación, se encuentra que en muchos temas hoy la discusión apenas se está iniciando y las medidas y políticas adoptadas y por adoptar aún están pendientes en su desarrollo, consolidación e implementación.

Dentro de los estudios relacionados con el financiamiento de los programas doctorales (Cárdenas, 1991; Corredor, 1999; Rodríguez, 2000; Cárdenas, Gutiérrez y Pérez, 2001; y Oviedo y Cárdenas, 2006), contratados en su mayoría por instituciones gubernamentales, se puede señalar que aún no se ha logrado implementar su principal recomendación, que en todos casos ha sido la necesidad de constitución de un fondo de financiamiento para los programas y estudios doctorales en el país y en el exterior.

Con relación a los estudios de política pública estos reflejan la adopción institucionalizada a nivel de documentos gubernamentales de la necesidad y prioridad de la formación de recursos humanos de alto nivel (Colciencias-DNP, 1991; Conciencias, 1995, 2005 y 2008; DNP, 2000, 2002a y 2002b). En particular, los documentos del CNA han establecido un conjunto de indicadores para la aprobación y el seguimiento de estándares de alta calidad para los programas de maestría y doctorado.

Por su parte, los documentos de evaluación de impacto se agrupan en tres categorías: (a) evaluaciones de logros de metas y presentación de resultados obtenidos de manera descriptiva, que corresponden básicamente a documentos y

presentaciones de carácter oficial (Guerra, 2004; Botero, 2004 y 2006; De Greiff, 2007); (b) estudios de evaluación de impacto de carácter descriptivo de posgrados y del sistema en general, con indicadores simples y relacionales (Álvarez et al, 1998; Jaramillo y Restrepo, 2002; Villaveces, 2003; Jaramillo, 2004; Jaramillo et al, 2004; Zambrano et al, 2004; Jaramillo y Chaparro, 2004; Jaramillo, 2005; Aldana et al, 2005; Jaramillo, 2007); (d) estudios de evaluación de impacto a nivel de programas específicos (BOT-Tecnos, 2005; Jaramillo et al, 2006); y (e) estudios de evaluación de impacto de la formación académica y científica a nivel de campos específicos de conocimiento, particularmente realizados en el campo de la salud (Jaramillo et al, 2008; Jaramillo y Lopera, 2008).

## Bibliografía

ALDANA, E., BULA, G., CEBALLOS, A., LEYTON, J. M., QUITIAQUEZ, G., MORENO, A. y MARTÍNEZ, J. J. (2005): “Doctorados para la integración”, *Serie La Universidad y los Procesos de Integración Social*, Bogotá, Convenio Andrés Bello.

ÁLVAREZ, B., JARAMILLO, H. y ÁLVAREZ, E. (1998): *El Liderazgo del Conocimiento: Estudio de Caso del Programa de Formación de Recursos Humanos de Colciencias*.

BAIRD, L. (1990): “Disciplines and Doctorates: the Relationships between Program Characteristics and the Duration of Doctoral Study”, *Research In Higher Education*, vol. 31, n° 4.

BECKER, G. (1962): “Investment in human capital: a theoretical analysis”, *Journal of Political Economics*, n° 70, S9-S49.

BECKER, G. (1964): *Human Capital: a Theoretical and Empirical Analysis, with a Special Reference to Education*, University of Chicago Press, Chicago.

BECKER, G. (1996): “Knowledge, human capital, and labor markets in the modern world”, en E. Oraval (ed.): *Economía de la educación*, Barcelona, Ariel Educación.

BOT-TECNOS (2005): “Evaluación de gestión, resultados e impacto de los programas de formación en los niveles de maestría y doctorado financiados por Colciencias durante el período 1992-2004”, Bogotá.

BOTERO, J. (2006): “Situación de la formación de posgrado en Colombia”, Bogotá, Ministerio de Educación Nacional.

BOTERO, J. (2004): “Formación Doctoral en Colombia”, Ministerio de Educación Nacional, presentación en Foro Internacional sobre Formación Doctoral, Universidad del Valle.

BRUNNER, J. J. (1995): “Educación Superior en América Latina: una agenda de problemas, políticas y debates en el umbral del Año 2000”, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.

CARACOSTAS, P. y MUL DUR, U. (1998): "Society, The Endless Frontier: A European Vision of Research and Innovation Policies for the 21st Century". Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Comisión Europea.

CÁRDENAS, J. H. (1991): "Doctorados. Reflexiones para la formulación de políticas en América Latina", Tercer Mundo Editores, Universidad Nacional de Colombia y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC).

CÁRDENAS, J. H., GUTIÉRREZ, M. L. y PÉREZ, A. (2001): "Alternativas para la formación doctoral en Colombia", documento presentado al Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), Subdirección de Fomento y Desarrollo de la Educación Superior.

CEPAL y SEGIB (2008): "Espacios iberoamericanos: la economía del conocimiento", Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile.

CHAPARRO, F. (2008): "Acreditación de alta calidad de maestrías y doctorados", Consejo Nacional de Acreditación (CNA), Seminario Universidad de Antioquia.

CLEMENTE, F. (1973): "Early career determinants of research productivity", *American Journal of Sociology*, n° 79, pp. 409-419.

COLCIENCIAS (1995): "Formación de Recursos Humanos y Fortalecimiento de la Comunidad Científica", Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

152

COLCIENCIAS (2005): "Programa de formación de talento humano de alto nivel para el desarrollo científico, tecnológico y la innovación", Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Presidencia de la República de Colombia.

COLCIENCIAS (2008): "Colombia construye y siembra futuro. Política nacional de fomento a la investigación y la innovación", Bogotá.

COLCIENCIAS y DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (1991): "Ciencia y Tecnología para una Sociedad Abierta", Bogotá, Tercer Mundo Editores.

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN (2008a): "Situación Actual de los Doctorados en Colombia: Análisis de Indicadores que tipifican características importantes", borrador de trabajo.

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN (2008b): "Lineamientos para la acreditación de alta calidad de programas de maestría y doctorado", borrador de trabajo.

CORREDOR, C. (2000): "Propuesta para la creación de un sistema nacional de becas y fondo permanente para la formación doctoral en Colombia", ICFES.

CORREDOR, C. (1999): "Sistema nacional de becas de doctorado y establecimiento de un fondo para los programas nacionales de doctorado", ICFES.

DAVID, L. T. (1986): "The Assessment of Quality in Higher Education: a Critical Review of the Literature and Research", *Research in Higher Education*, vol. 24, n° 3.

DE GREIFF, A. (2007): "Panorama de la productividad científica de Colombia", Colciencias.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (2000): "Política Nacional del Ciencia y Tecnología 2000- 2002".

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (2002a): "Política Integral de apoyo a los programas de doctorado nacionales".

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (2002b): "Autorización a la nación para contratar empréstitos externos para financiar el proyecto acceso con calidad a la educación superior en Colombia".

GRILICHES, Z. (1992): "The search for R&D spillovers", *The Scandinavian Journal of Economics*, n° 94, pp. 29-47.

GUERRA, M. del R. (2004): "Dinámica y Perspectivas de los Programas de Doctorado Nacionales", Colciencias.

JARAMILLO. H. (1997): "Recursos humanos: el cofinanciamiento para la investigación", Colciencias, Subdirección de Programas Estratégicos.

JARAMILLO. H. (1998): "Colombia: En Búsqueda de Jóvenes Talentos para la Investigación", en H. Gómez Buendía Hernando: *La Agenda del Siglo XXI*, PNUD-TM Editores.

JARAMILLO. H. (2004a): "Políticas Científicas y Tecnológicas en Colombia: Evaluación de Impacto durante la Década de los Noventa", CEPAL.

JARAMILLO. H. (2004b): "Consideraciones para el enfoque de estudios sobre formación de recursos humanos en el sector productivo", documento de trabajo.

JARAMILLO. H. (2005). "Investigación, Generación de Conocimiento y Programas de Doctorado", documento de trabajo.

JARAMILLO. H. (2006): "Investigación, generación de conocimiento y programas de doctorado", documento de trabajo.

JARAMILLO. H. (2007): "Colombia: Evolución, Contexto y Resultados de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación", en Claves del desarrollo científico y tecnológico de América Latina, Fundación Carolina y Editorial Siglo XXI.

JARAMILLO, H., BOTIVA, M. A. y ZAMBRANO, J. A. (2004): "Políticas y Resultados de Ciencia y Tecnología", borrador de investigación n° 50, Facultad de Economía, Universidad del Rosario.

JARAMILLO, H. y CHAPARRO, F. (2004): "Evaluación del Impacto del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología: Una primera Aproximación", Colciencias.

JARAMILLO, H. et al. (2005): "Hacia un Sistema Nacional de Información de Educación Superior", Bogotá, Centro Editorial Rosarista.

JARAMILLO, H., LATORRE, C., ALBÁN, M. C. y LOPERA, C. (2008): "El Hospital como organización de conocimiento y espacio de investigación y formación. Los recursos humanos en salud y su tránsito a comunidades científicas: el caso de la investigación clínica en Colombia", Bogotá, Centro Editorial Rosarista.

JARAMILLO, H. y LOPERA, C. (2008): "Carreras Académicas: utilización del CV para la modelación de carreras académicas y científicas", borrador de investigación n° 96, trabajo financiado por Colciencias en el marco del proyecto Fomento a la apropiación de fortalecimiento de la RED ScienTI en América Latina y el Caribe.

JARAMILLO, H. y LOPERA, C. (2008). "Análisis de las comunidades científicas y académicas de las ciencias básicas médicas y de la salud pública en Colombia. ¿Una diferencia?", documento de trabajo n° 48, Facultad de Economía, Universidad del Rosario.

JARAMILLO, H., PIÑEROS, L., LOPERA, C. y ÁLVAREZ, J. M. (2006): "Aprender haciendo. Experiencia de formación de jóvenes investigadores en Colombia", Bogotá, Centro Editorial Rosarista.

154

JARAMILLO, H. y RESTREPO, J. M. (2002): "Sistemas de Evaluación de la Calidad de los Programas de Educación Superior y Flexibilidad en la Oferta de Niveles Educativos", documento presentado al Banco Mundial para el crédito ACCES Colombia.

MISIÓN NACIONAL PARA LO MODERNIZACIÓN DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA (1995): "Informe Final", Bogotá.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL y SOCIAL SCIENCE RESEARCH COUNCIL (1982): "An Assessment of Research-Doctorate Programs in the United States: Mathematical and Physical". Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/9730.html>.

NEUMANN, R. (2002): "Diversity, Doctoral Education and Policy", *Higher Education Research & Development*, vol. 21, n° 2.

OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (2009): *Indicadores de ciencia y tecnología, Colombia 2008*, Bogotá.

OVIEDO, M. J. y CÁRDENAS, J. H. (2006): "La oferta y la demanda de formación avanzada en Colombia", Colciencias, Departamento Nacional de Planeación y Oportunidad Estratégica.



PORRAS, M. N. (2004): “Creación, Desarrollo y Consolidación de los Programas de Doctorado en la Facultad de Ciencias de la Universidad del Valle”, presentación en *Foro Internacional sobre Formación Doctoral*, Universidad del Valle.

RODRÍGUEZ, F. (2000): “Estimaciones financieras sobre el costo y fuentes del sistema nacional de beca-crédito y fondo permanente para la formación doctoral en Colombia”.

URICOECHEA, F. (1991): “Ciencia y educación superior: tendencias y perspectivas”. en J. H. Cárdenas (ed.): *Doctorados. Reflexiones para la formulación de políticas en América Latina*, Tercer Mundo Editores, Universidad Nacional de Colombia y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC).

VILLAVECES, J. L. (2003): “70 Años de Ciencia y Tecnología en Colombia”, documento de trabajo, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

VILLAVECES, J. L. (1991): “Los programas doctorales, algunas reflexiones para su iniciación”, en J. H. Cárdenas (ed.): *Doctorados. Reflexiones para la formulación de políticas en América Latina*, Tercer Mundo Editores, Universidad Nacional de Colombia y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC).

ZAMBRANO, J. A., JARAMILLO, H. y FORERO, C. (2004): “Recuento Crítico de la literatura sobre los Impactos de la Investigación y sus Indicadores”. borrador de Investigación n° 49, Facultad de Economía, Universidad del Rosario.