

**Doctorados e investigación:  
tendencias, perspectivas y  
lineamientos estratégicos en la  
Universidad Nacional de Colombia**

Universidad Nacional de Colombia  
Vicerrectoría de Investigación  
Oficina Nacional de Planeación  
Abril de 2006

**Universidad Nacional de Colombia**  
**Vicerrectoría de Investigación**  
**Oficina Nacional de Planeación**

**Directora Vicerrectoría de Investigación**

Natalia Ruiz Rodgers

**Director Oficina Nacional de Planeación**

Isaac Dyner R.

**Construcción de textos**

Libia Constanza Martínez Alfonso  
Gustavo Adolfo Silva Carrero

**Equipo de trabajo**

Sandra Carolina Rivera Torres  
Yolanda Bogotá Parra  
Claudia Marcela Vargas  
Constanza Rojas Olivera  
Lina Constanza Zambrano Pedraza  
Luz Patricia Quintanilla Parra  
Diana Cecilia Pereira Giraldo  
Blanca Janneth Bernal Arias

**Corrección de estilo**

Francisco Díaz-Granados M.

**Diseño y diagramación**

Gloria Díaz-Granados M.

**ISBN:**

**Impresión**

Gato Editor Ltda.

**RECTOR (E)**

Ramón Fayad Nafah

**VICERRECTOR GENERAL**

Alexis Hjalmar Alberto De Greiff Acevedo

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

Lisímaco Parra París

**VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN**

Natalia Ruiz Rodgers

**SECRETARIA GENERAL**

Elizabeth López R.

**VICERRECTOR SEDE BOGOTÁ**

José Fernando Viviescas Monsalve

**VICERRECTOR SEDE MEDELLÍN**

Argemiro Echeverri Cano

**VICERRECTOR SEDE MANIZALES**

Jorge Eduardo Hurtado Gómez

**VICERRECTORA SEDE PALMIRA**

María Sara Mejía de Tafur

**DIRECTORES DE SEDE**

Orinoquia: Luz Myriam Lugo Rugeles

Amazonia: María Argenis Bonilla

Caribe: Germán Eugenio Márquez

**JEFES OFICINAS DE PLANEACIÓN**

Oficina Nacional de Planeación: Isaac Dyner R.

Sede Bogotá: Nelson Lugo Torres

Sede Medellín: Rafael Fernando Rueda Bedoya

Sede Manizales: Ricardo Rojas Medina

Sede Palmira: Nelson Lozano Duque

Universidad Nacional de Colombia  
Consejo Superior Universitario

**CECILIA MARÍA VÉLEZ WHITE**

Ministra de Educación Nacional  
Presidente Consejo Superior Universitario

**RAMÓN FAYAD NAFAH**

Rector Universidad Nacional de Colombia (E)

**PAULO JAIRO OROZCO DÍAZ**

Representante del Presidente de la República

**ARMANDO MONTENEGRO TRUJILLO**

Representante del Presidente de la República

**RAMSÉS HAKIM MURAD**

Representante de los ex Rectores

**CARL HENRIK LANGEBAEK RUEDA**

Representante del Consejo Nacional de Educación Superior (CESU)

**JULIO ESTEBAN COLMENARES MONTAÑEZ**

Representante Consejo Académico

**ORLANDO ACOSTA LOSADA**

Representante profesoral

**ALEJANDRO FRANCO ROJAS**

Representante estudiantil

**ELIZABETH LÓPEZ R.**

Secretaria General

## DECANOS

### Sede Bogotá

Agronomía: FABIO RODRIGO LEYVA BARÓN  
Artes: FERNANDO MONTENEGRO LIZARRALDE  
Ciencias: MOISÉS WASSERMAN LERNER  
Ciencias Económicas: LUIS IGNACIO AGUILAR ZAMBRANO  
Ciencias Humanas: GERMÁN ARTURO MELÉNDEZ ACUÑA  
Derecho, Ciencias Políticas y Sociales: ADOLFO SALAMANCA CORREA  
Enfermería: CLARA BEATRIZ SÁNCHEZ HERRERA  
Ingeniería: JULIO ESTEBAN COLMENARES MONTAÑEZ  
Medicina: JAIME GALLEGO ARBELÁEZ  
Medicina Veterinaria y de Zootecnia: MARTHA MORENO DE SANDINO  
Odontología: GLADDYS AZUCENA NÚÑEZ BARRERA

### Sede Medellín

Arquitectura: MARÍA CLARA ECHEVERRÍA RAMÍREZ  
Ciencias: DIEGO MEJÍA DUQUE  
Ciencias Agropecuarias: JULIO CÉSAR ARANGO TOBÓN  
Ciencias Humanas y Económicas: ÓSCAR ALMARIO GARCÍA  
Minas: FARID CHEJNE JANNA

### Sede Manizales

Ciencias y Administración: GERMÁN ALBEIRO CASTAÑO DUQUE  
Ingeniería y Arquitectura: GABRIEL HERNÁN BARRENECHE RAMOS

### Sede Palmira

Ciencias Agropecuarias: CARLOS IVÁN CARDOZO CONDE  
Ingeniería y Administración: RAÚL MADRIÑÁN MOLINA



<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>11</b>
<b>PLAN ESTRATÉGICO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA 2005-2017</b>	<b>13</b>
<b>Lineamientos</b>	<b>13</b>
Tendencias internacionales en investigación	13
<i>Estados Unidos</i>	14
<i>Europa</i>	15
<i>Brasil</i>	16
<i>México</i>	17
<i>América Latina y el Caribe</i>	18
Necesidades nacionales	19
<i>Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología</i>	22
<i>Programas y áreas de investigación de Colciencias</i>	24
Grupos de Investigación de la Universidad	25
<i>Grupos por sede</i>	27
<i>Grupos por áreas de conocimiento y áreas temáticas</i>	29
Lineamientos para el Plan Estratégico de Investigación 2005-2017	33
<b>Estrategias</b>	<b>36</b>
Articulación con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	36
Apoyo a investigadores	37
Fomento y fortalecimiento a los grupos de investigación	38
Fomento a Centros de Investigación de Excelencia	40
Fortalecimiento y creación de programas doctorales	41
Apoyo a la formación de investigadores	42
Apoyo a la producción derivada de la investigación	44
Fomento a la internacionalización	45
Fortalecimiento de la evaluación y seguimiento de la investigación	46
Fortalecimiento de la infraestructura para el desarrollo de la investigación	47
Generación y fortalecimiento de canales de integración con la empresa y el Estado	48
Apoyo a la consecución de los recursos para la investigación	49
Apoyo a la gestión de la investigación	51

<b>TENDENCIAS Y LINEAMIENTOS DE POLÍTICA DE PROGRAMAS DE DOCTORADO DE LA UNAL</b>	<b>53</b>
<b>Tendencias internacionales en la formación doctoral</b>	<b>53</b>
Europa no continental	53
Europa continental	53
Estados Unidos	54
América Latina	54
<b>Tendencias nacionales en la formación doctoral</b>	<b>53</b>
La política nacional en el desarrollo de doctorados	58
<b>Tendencias y lineamientos de política de formación doctoral UNAL</b>	<b>59</b>
Situación actual y perspectivas	59
Los doctorados en la Reforma Académica de la UNAL	62
Reglamentación	64
La política de doctorados y el Plan Global de Desarrollo 2004-2006	66
<b>Lo que deben ser los programas de doctorado en la UNAL</b>	<b>67</b>
<b>VISIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL HACIA EL AÑO 2019</b>	<b>69</b>
<b>Diagnóstico y análisis de la estructura actual de la institución</b>	<b>69</b>
Características de la UNAL 1995-2005	69
<i>Estructura y gobierno</i>	69
<i>Reformas institucionales</i>	70
<i>Presencia nacional de la institución</i>	71
<i>Estructura presupuestal</i>	72
<i>Infraestructura actual</i>	76
<i>Evolución de los programas académicos</i>	77
<i>Evolución de la matrícula por niveles</i>	77
<b>La Universidad deseable para el año 2019</b>	<b>78</b>
La UNAL, una universidad de investigación	80
Organización	80
Estructura presupuestal	80



Mayor presencia nacional	81
Necesidad de armonización con el sistema de educación nacional	81
La Universidad para el mundo	81
<b>Retos para la UNAL</b>	<b>82</b>
Definición de metas institucionales para el año 2019	82
<i>Incremento en la investigaciones</i>	82
<i>Incremento en cobertura</i>	83
<i>Incremento en la formación docente</i>	84
<b>ANEXO</b>	
<b>ESTUDIO DE DEBILIDADES Y FORTALEZAS DE LOS PROGRAMAS DE DOCTORADO DE LA UNAL</b>	<b>85</b>
Evolución de la matrícula y perspectivas en la ampliación de cobertura	85
Debilidades y fortalezas	88
Conclusiones: limitantes y oportunidades	98
<b>DEBILIDADES Y FORTALEZAS DE CADA PROGRAMA DE DOCTORADO, 2004 (CUADRO)</b>	<b>101</b>
<b>DOCUMENTOS DE TRABAJO</b>	<b>107</b>



**Actualmente la Universidad Nacional de Colombia (UNAL)** estudia diferentes alternativas para mejorar la formación que ofrecerá en el transcurso de los próximos trece años. Como parte de este proceso, adelanta diferentes evaluaciones y formula lineamientos de política para reformar sus estructuras académicas y administrativas, con el fin de responder de mejor manera a las necesidades del país. En esta dirección, este escrito hace parte de una serie de documentos ocasionales que la Oficina Nacional de Planeación ha elaborado en los últimos años y que tienen como objetivo contribuir a la realización de dichas evaluaciones y definiciones de política. En esta ocasión, es elaborado conjuntamente con la Vicerrectoría de Investigación y pretende ser un texto exploratorio de la problemática de la investigación y de la formación doctoral en la Universidad, así como una propuesta de lineamientos de política de largo plazo.

El documento se compone de tres partes básicas. La primera trata el tema de la investigación en la UNAL, en la cual se revisan las diferentes experiencias y tendencias en el ámbito internacional y nacional, junto con el papel de los grupos de investigación en el desarrollo de su labor, y, además, se definen lineamientos estratégicos para la formulación de un Plan Estratégico para el período 2005-2017. Como parte de las principales conclusiones está que la Universidad debe construir y desarrollar con decidido empeño un Sistema de Investigación con el que pueda influir de forma positiva no solamente en el ámbito de la investigación, sino también en los de la docencia y la extensión, igualmente importantes. A partir de la interrelación y el delineamiento de estos tres niveles (tendencias internacionales, necesidades nacionales y capacidad y tradición de la Universidad), se han propuesto algunas áreas de conocimiento prioritarias para desarrollar y fortalecer en el alma máter, sin dejar de lado la posibilidad de incluir nuevas áreas, en tanto las necesidades y capacidades vayan cambiando. Igualmente, se determinan las estrategias y acciones tendientes a fortalecer y desarrollar la investigación siguiendo los lineamientos propuestos en la primera parte del documento y como objetivo principal del Sistema de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia.

La segunda parte trata el tema de los programas de doctorado. Igual que en la primera, se revisan las tendencias en los ámbitos internacional y nacional y la política y normatividad que la Universidad ha otorgado al tema. Gran parte del análisis se funda en los documentos elaborados por la Dirección Nacional de Programas Curriculares. En la tercera parte se brindan algunas reflexiones acerca de la Universidad deseable y, por consiguiente, las metas que se quieren alcanzar al año 2019. Por último, en el documento Anexo se elabora un examen de debilidades y fortalezas de los programas de doctorado de la UNAL, así como las perspectivas de crecimiento de matrícula y oferta de programas al año 2008.



# Plan estratégico de investigación de la Universidad Nacional de Colombia 2005-2017

## Lineamientos

Las actividades de la Vicerrectoría de Investigación están encaminadas a establecer los lineamientos para definir la política de investigación de la Universidad Nacional y construir estrategias que fomenten la dinámica investigativa de acuerdo con las prioridades que se establezcan por áreas de conocimiento. Para esto han de tenerse en cuenta los diferentes temas y problemáticas que caracterizan la situación actual de la investigación en la Universidad, pues así será posible orientar los esfuerzos institucionales y avanzar en la definición de estrategias que fomenten, construyan y consoliden el lugar que debe ocupar la investigación de la Universidad en el contexto nacional. Con tales fines, es conveniente tener en cuenta las tendencias internacionales que predominan en la actualidad e imprescindible observar las necesidades de nuestro país, a las que la Universidad debe dar respuesta contundente a través de la investigación, por cuanto una de sus misiones tiene que ver con el apoyo al desarrollo social de nuestra nación.

### Tendencias internacionales en investigación

Con el fin de obtener un marco de referencia internacional que colabore en la orientación de los lineamientos que la Universidad ha de acoger en los próximos años, la Vicerrectoría de Investigación se dio a la tarea de revisar las áreas de desarrollo que algunas universidades han priorizado para responder a los variados retos que la era del conocimiento propone, sabiendo que la investigación de hoy es un proceso que toma una nueva forma, pues existen necesidades institucionales y disciplinares que implican la exigencia de trabajar en colectivos formales o informales que involucran más de una disciplina, más de una institución e incluso más de una región o país. Estos colectivos, denominados grupos de investigación, se enfrentan a exigencias cada vez más complejas, porque son día a día más intrincadas las condiciones técnicas y materiales que les permiten dirigir sus métodos y técnicas a la solución de un problema de la realidad que, por su complejidad, no permite ser abordado con resultados aislados, fragmentos de explicación, y que, más bien, solo por medio de la suma de esfuerzos complementarios y de explicaciones integradas dará una respuesta satisfactoria a tales problemas.

Dado lo anterior, la actividad estratégica de la investigación se concentra en la formación de recursos humanos de alta calidad; el desarrollo y consolidación de grupos y centros de investigación; la estimulación de la interacción entre el sector produc-

tivo, el estatal y las instituciones de educación; la generación de redes de investigación a todos los niveles (regionales, nacionales, internacionales); la divulgación y difusión de los avances técnico-científicos para el incremento del conocimiento en la sociedad, contribuyendo al desarrollo económico del país y a una mejor calidad de vida de sus habitantes.

### ***Estados Unidos***

En Estados Unidos la investigación es desarrollada principalmente por universidades, que conforman el centro del sistema de investigación del país. Específicamente, 150 universidades de investigación son las que le dan al país su reputación internacional en este campo y concentran la mayor cantidad de recursos privados y públicos que se emplean en la investigación. En las universidades se presenta una fuerte participación de la industria, pues ella invierte en la investigación. Pero esta relación fortalecida entre universidad e industria es mantenida y consolidada a través de políticas claras y precisas que rigen las dinámicas investigativas de las universidades. Los temas en los que se concentran dichas políticas son, entre otros, publicación y difusión de resultados, dado que este es el mejor medio para que las universidades accedan a financiación extramuros, que comúnmente no se ofrece por medio de convocatorias o concursos; fomento a las actividades de extensión, que la universidad ha de realizar con responsabilidad social; obligación de evitar conflictos de interés; políticas de propiedad intelectual y patentes; uso racional de suministros, espacios y equipos de la universidad.

Por otro lado, las universidades apoyan fuertemente la consolidación y creación de nuevos grupos de investigación y, además, promueven que los grupos fuertes ya consolidados se financien ampliamente con recursos ajenos a los de la universidad, de tal forma que los recursos propios de la universidad puedan ser destinados a la creación y sostenimiento de los que hasta ahora se conforman. Las áreas de conocimiento, como es de suponer, son incontables; sin embargo, pueden especificarse las más relevantes para universidades como la de California, así:

#### **Ciencias humanas y sociales:**

Arqueología, arquitectura, artes, música, educación, historia, literatura, leyes, psicología, administración, negocios, economía, filosofía y ciencias políticas.

#### **Ciencias biomédicas y biotecnología:**

Bioinformática, biología cardiovascular, biología celular, enfermedades infecciosas, neurociencia, oncología, proteómica, biología reproductiva y salud, investigación en células troncales y medicina veterinaria.

#### **Materiales y sistemas:**

Química, ciencia de nuevos materiales, ingeniería, procesos, micro/nano sistemas, microelectrónica, ciencia óptica, ciencia de condiciones extremas, sensores y dispositivos.

#### **Ambiente y sostenibilidad:**

Estudios atmosféricos, ambientales, contaminación, ciencias de la tierra, sistemas energéticos, sostenibilidad del ambiente, geografía, infraestructura y ambiente.

### **Información, comunicación y computación:**

Comunicación y sistemas, computación y neurociencias, ciencias de la computación, arquitectura de sistemas computacionales, comunicación digital, sistemas inteligentes, percepción, acción y comportamiento, análisis estadístico.

### **Europa**

En el caso europeo, la investigación es ampliamente desarrollada por las universidades, pero es financiada en una alta proporción por los gobiernos, a diferencia de la estadounidense, mientras que solo una mínima parte es apoyada con recursos privados. En Europa, el sector privado es particularmente inactivo en campos como la investigación básica, de tal forma que la llevada a cabo por las universidades ve reducidas sus posibilidades de acceso a recursos privados. Sin embargo, hoy en día se reconoce más y más la importancia de la investigación básica para la competitividad económica de los pueblos y el avance de la sociedad.

El esquema de apoyo utilizado por la Unión Europea (UE) busca financiar la investigación científica cubriendo todas las áreas de las ciencias, pues la distinción entre investigación básica y aplicada no siempre es relevante y apropiada. El término “fronteras de la investigación” describe mejor el objetivo del esquema. Además, la UE apoya tópicos que son seleccionados por los propios investigadores. Los aspectos específicos que universidades como las españolas y alemanas tienen en cuenta para la gestión de la investigación se pueden comprender al repasar los siguientes:

1. Subvención a grupos de investigación para la elaboración y presentación de proyectos.
2. Dotación de recurso humano para la investigación.
  - Becas doctorales y posdoctorales para formación del personal de investigación.
  - Ayuda para movilidad de investigadores.
3. Divulgación y difusión de la investigación científica.
  - Financiación para la realización de congresos y reuniones científicas.
  - Ayuda para publicaciones de trabajo de divulgación científica.

Las áreas prioritarias que podemos observar en universidades como la de Madrid, son:

1. Bienes de equipos, diseño y producción industrial.
2. Energía.
3. Materiales y nanotecnología.
4. Tecnologías agroalimentarias.
5. Tecnologías de la información.
6. Ciencias de la salud y biotecnología.
7. Productos y procesos químicos.
8. Socioeconomía, humanidades y derecho.
9. Ciencias del espacio, física y matemáticas.
10. Áreas básicas de conocimiento biomédicas.
11. Tecnología de sensores.
12. Genómica, transcriptómica, proteómica y metabolómica.

## **Brasil**

El apoyo a las actividades de investigación en este país está dirigido al fortalecimiento de núcleos de investigación emergentes y a una consolidación de los grupos de excelencia locales, además del fomento a la movilidad y formación de investigadores. Por otro lado, los esfuerzos también se dirigen a superar los modelos lineales de inclusión de las relaciones específicas entre universidad, empresa y Estado para la generación de conocimiento y para su apropiación, explorando las dimensiones políticas, económicas, socioculturales y técnico-científicas, además de los procesos de innovación y difusión de tecnologías.

El proceso en Brasil de definición de temas prioritarios, estrategias, programas e instrumentos de apoyo a la investigación tiene como directrices, *grosso modo*, las siguientes: promover la formación de personal que realiza actividades de investigación; intensificar la difusión y transferencia de tecnología para los sectores productivos; incentivar inversión de recursos en capacitación tecnológica y ampliar los incentivos para la realización de las actividades de investigación; estimular la interacción entre las empresas y las instituciones de enseñanza e investigación; ampliar la oferta de servicios de tecnología industrial básica para atender requisitos de los sectores productivos. Para la priorización de áreas de conocimiento, Brasil requirió identificar los problemas principales que pueden ser abordados por las actividades de ciencia y tecnología, a saber:

1. Desempleo.
2. Explosión demográfica en las ciudades (que ocasiona enorme presión sobre los servicios públicos).
3. Necesidad de mejorar la calidad ambiental (generación de recursos hídricos, prevención y control de incendios, abastecimiento de agua y tratamiento de basuras).
4. Bajo nivel de educación de trabajadores.
5. Baja conectividad entre los agentes del sistema de ciencia y tecnología e innovación (gobierno, sociedad, empresa, bancos e instituciones de ciencia y tecnología).

Las áreas priorizadas para las actividades de investigación son:

1. Medio ambiente.
2. Recursos hídricos.
3. Educación científica, tecnológica y ambiental.
4. Informática.
5. Biotecnología.
6. Tecnología industrial.
7. Energía.
8. Ciencias agrarias.
9. Planeamiento y gestión de la investigación.
10. Ciencias sociales aplicadas.



## **México**

Las universidades mexicanas han asumido como misión la tarea de sensibilizar a los investigadores con respecto a los problemas y necesidades de la sociedad que el ámbito de su actividad investigativa pueda estudiar. Por tal motivo, la comunidad científica se debe comprometer a promover un quehacer científico dirigido al mejoramiento del beneficio social, al proponer, por ejemplo, soluciones útiles para mejorar la protección ambiental, los recursos hídricos, la generación y distribución de la energía. Sin embargo, aunque lo anterior es un compromiso, la universidad mexicana tiene como principio la libertad de investigación y, por lo tanto, la investigación denominada básica no deja de ser apoyada.

El subsistema de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) contempla el apoyo y fortalecimiento a grupos multi e interdisciplinarios que rebasan entidades y disciplinas y que combinan enfoques, métodos y técnicas en el abordaje de problemas de la realidad social y la solución de los mismos. Las tendencias reconocidas en la UNAM con respecto al quehacer investigativo comprenden la integración natural entre las líneas de investigación y enfoques complementarios de distintas áreas del conocimiento. De la misma forma, los grupos de investigación son cada vez más interdisciplinarios, es decir, grupos que comprenden más de una disciplina y trabajan en colaboración con múltiples instituciones y países, de tal modo que el apoyo a grupos de investigación que trabajen de forma interinstitucional es fundamental. Los temas en que enfatizan las universidades de México pueden sintetizarse de la siguiente forma:

1. Biotecnología.
2. Ecología.
3. Fisiología celular.
4. Biomedicina.
5. Nuevos materiales.
6. Neurociencias.
7. Ciencias aplicadas y desarrollo tecnológico.
8. Energía.
9. Radioastronomía.

## **América Latina y El Caribe**

El Programa de Cooperación Regional en Investigación Científica y Tecnológica desarrollado bajo la iniciativa de la Red de Macrouiversidades de América Latina y el Caribe, a la cual pertenece la Universidad Nacional de Colombia, orienta sus esfuerzos a la integración regional en el campo de la investigación e incrementa el intercambio e interrelación entre proyectos de investigación mancomunados creando mecanismos de vinculación entre los actores de la investigación. Esto con el fin de superar la profunda crisis en la que la investigación de la región está sumergida, que “se traduce en el hecho de que (la región) participa con menos del 5% de la productividad investigativa mundial”<sup>1</sup>. En consecuencia, los esfuerzos se encaminarán a disminuir la dependen-

<sup>1</sup> Citado en Documento de Trabajo de la Red de Macrouiversidades de América Latina y el Caribe.

cia científica tecnológica de nuestra región con respecto de las demás regiones del mundo, “sin desvincularse del marco internacional. Es decir, poner a jugar también criterios, prioridades y orientaciones que correspondan a nuestra complejidad, naturaleza e identidad”<sup>2</sup>. Entre los nichos de desarrollo de la investigación que se han identificado en América Latina y el Caribe, pueden destacarse los siguientes:

1. Agronomía.
2. Agua.
3. Ambiente.
4. Arquitectura comercial.
5. Arquitectura de uso público.
6. Arquitectura nacional.
7. Arquitectura turística.
8. Artes y letras.
9. Banco de germoplasma.
10. Biodiversidad.
11. Bioética.
12. Bioingeniería.
13. Biología.
14. Biología celular.
15. Biología de plantas.
16. Biología molecular y bioquímica.
17. Biomateriales.
18. Biomedicina.
19. Biotecnología.
20. Cambio climático.
21. Economía y planificación del desarrollo.
22. Educación superior.
23. Enfermedades infecciosas en áreas tropicales.
24. Enfermedades respiratorias.
25. Enfermedades vasculares.
26. Espectrología de masas.
27. Estudios de población y de crecimiento.
28. Estudios de población y de envejecimiento.
29. Etnobotánica.
30. Evaluaciones en cítricos.
31. Farmacología.
32. Citogenética.
33. Cáncer gástrico.
34. Catálisis.
35. Ciencias agropecuarias.
36. Ciencias básicas.
37. Ciencias del mar y limnología.
38. Ciencias sociales.
39. Cisticercosis.
40. Conservación de monumentos históricos.
41. Consolidación de la paz.
42. Contaminación ambiental.
43. Control de calidad.
44. Cultivos *in vitro*.
45. Cultura.
46. Dengue.
47. Desarrollo energético.
48. Desarrollo urbano sostenible.
49. Desastres.
50. Desempleo.
51. Dieta humana.
52. Metales pesados.
53. Migración.
54. Modelos matemáticos para la industria petrolera.
55. Movimientos sociales.
56. Multiculturalidad.
57. Nanocatalizadores.
58. Nanotecnología.
59. Neurociencias.
60. Nuevos materiales.
61. Parasitología.
62. Plantas medicinales.
63. Pobreza.
64. Tecnologías para el procesamiento de alimentos.
65. Producción agrícola y pecuaria.
66. Psicología del desarrollo.

<sup>2</sup> **Ibíd.**

- |   |   |
|---|---|
| 67. Fitopatología de plantas.                     | 88. Psicología social.                            |
| 68. Fitotecnología.                               | 89. Recursos acuáticos.                           |
| 69. Género.                                       | 90. Macroeconomía.                                |
| 70. Genética.                                     | 91. Maquinas eléctricas.                          |
| 71. Genoma.                                       | 92. Matemáticas.                                  |
| 72. Geociencias.                                  | 93. Materiales avanzados.                         |
| 73. Geología.                                     | 94. Salud.  |
| 74. Gobernabilidad.                               | 95. Seguridad.                                    |
| 75. Historia social.                              | 96. Sida.   |
| 76. Economía y demografía.                        | 97. Simulación de fenómenos y procesos complejos. |
| 77. Identidad cultural.                           | 98. Síntesis de productos naturales.              |
| 78. Informática para la diversidad y el ambiente. | 99. Sismología.                                   |
| 79. Ingeniería civil.                             | 100. Suelos.                                      |
| 80. Ingeniería física y estructural.              | 101. Superconductores.                            |
| 81. Ingeniería sanitaria.                         | 102. Tecnologías de información y comunicación.   |
| 82. Ingeniería sísmica.                           | 103. Toxicología.                                 |
| 83. Inmunología.                                  | 104. Transferencia de tecnologías.                |
| 84. Innovación agroalimentaria.                   | 105. Transporte.                                  |
| 85. Instituciones y desarrollo.                   | 106. Valores.                                     |
| 86. Lexicografía.                                 | 107. Zoonosis.                                    |
| 87. Lingüística de lenguas indígenas.             |   |

A partir de la lista anterior, el Consejo Latinoamericano de Investigación Científica, estructura interinstitucional de cooperación, determinó diez áreas prioritarias de investigación regional para realizar proyectos en conjunto, a saber:

1. Nanotecnología y nuevos materiales.
2. Estudios multiculturales e identidad nacional.
3. Energía.
4. Alimentos, ciencias genómicas y biotecnología.
5. Salud pública y enfermedades prevenibles.
6. Educación, cultura y sociedad del conocimiento.
7. Medio ambiente, desarrollo sustentable y mitigación de desastres.
8. Sociedad civil democracia y gobernabilidad.
9. Neurociencias.
10. Innovación, desarrollo tecnológico y económico.

### **Necesidades nacionales**

En el documento Visión Colombia II Centenario, elaborado conjuntamente por la Presidencia de la República y el Departamento Nacional de Planeación, se plasma la visión por la cual se fundamenta el desarrollo científico en el país hacia el año 2019. Dicha visión se orienta por cinco principios básicos que a continuación ofrecemos:

“1. La ciencia, la tecnología y la innovación contribuirán substancialmente a incrementar los estándares de vida de la sociedad y generar riqueza y progreso tecnológico sostenido. Los esfuerzos de innovación de las empresas y su papel facilitador para el Estado constituyen un factor fundamental para la consecución y mantenimiento de la competitividad y los mayores niveles de ingreso y empleo asociados.

2. La creación y consolidación de capital humano será un factor esencial para la construcción de una sociedad y una economía del conocimiento. Para obtener crecimiento en productividad es indispensable una mayor acumulación de conocimiento en términos de educación, entrenamiento y pensamiento innovador.

3. En la política de promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación participarán activa y coordinadamente con los generadores, mediadores y usuarios del conocimiento. Además de canales de comunicación eficiente, será definitiva la voluntad de los actores involucrados en los procesos de generación, comprensión, validación y uso del conocimiento científico y tecnológico, para lograr la debida apropiación social de dicho conocimiento.

4. La promoción de actividades científicas y tecnológicas por parte del Estado estará orientada a la comprensión y solución de problemas nacionales y regionales. Dados los retos económicos, sociales, políticos y culturales, la generación de conocimiento científico y tecnológico debe atender necesidades y resolver los problemas considerando las potencialidades (recursos naturales y culturales) y problemáticas de toda la población del territorio nacional.

5. Las actividades de ciencia, tecnología e innovación preservarán el respeto por la vida en todas sus dimensiones y, en especial, por la vida y la cultura universal humana. Ante los riesgos de la ciencia moderna como poder económico, político y militar, debe erigirse una ética del uso del conocimiento por parte de gobernantes, científicos, tecnólogos, profesionales, educadores y comunicadores, en la elección no solo de sus objetivos sino de sus métodos, medios y destinatarios”.

A partir de estos principios básicos, Colombia deberá tener en el año 2019 “una economía cimentada en la producción, difusión y uso del conocimiento, el cual será un elemento fundamental para la productividad y la competitividad internacional”<sup>3</sup>. Para alcanzar tal fin, Visión Colombia propone ocho metas de acción:

1. Crear y fortalecer el nuevo Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
2. Consolidar el Sistema Nacional de Información e Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia.
3. Acrecentar la cultura científico-técnica de la sociedad colombiana.
4. Desarrollar y consolidar el capital humano colombiano para la ciencia, la tecnología y la innovación.
5. Impulsar el conocimiento en áreas estratégicas para el desarrollo competitivo del país.

<sup>3</sup> **Presidencia de la República-Departamento Nacional de Planeación, Visión Colombia II Centenario: propuesta para discusión, Bogotá, p. 207.**

6. Generar y consolidar capacidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I) en todas las regiones de Colombia.
7. Desarrollar políticas de financiamiento y uso compartido para la adquisición de equipos científicos en los programas de doctorado y centros de excelencia.
8. Apoyar la competitividad del sector productivo mediante la innovación tecnológica”.

Es importante decir que dentro de estas metas, el documento menciona algunas de las siguientes estrategias:

- “Impulsar nuevas formas de organización de la generación del conocimiento, como los Centros de Investigación de Excelencia y la organización de gestión de la investigación dentro de las universidades para difundir conocimiento y optimizar los recursos.”
- “Fomentar la apropiación social de la ciencia y la tecnología a través de una alianza significativa entre los medios de comunicación, las universidades y centros de investigación, para lo cual deben impulsarse programas sostenidos de difusión.”
- “Fortalecer la formación doctoral en Colombia. Esto incluye cualificar y acreditar los programas doctorales existentes y duplicar el número de programas. Deberá continuarse con la política de vinculación de doctores (titulados y en formación) a proyectos de investigación en las áreas estratégicas, dentro de proyectos conjuntos universidad-empresa o universidad-Estado, lo mismo que fortalecer el programa anual de becas de doctorado (resaltado de la Vicerrectoría de Investigación).”
- “Impulsar el conocimiento en ocho áreas estratégicas para el desarrollo competitivo del país.”:

1. Biodiversidad y recursos genéticos.
2. Medicina tropical.
3. Modelamiento y simulación de fenómenos y procesos complejos.
4. Cultura, instituciones y gestión del desarrollo local.
5. Materiales avanzados y nanotecnología.
6. Desarrollo energético.
7. Biotecnología e innovación agroalimentaria y agroindustrial.
8. Tecnología de información y comunicación.

En consonancia con la Meta 6, de generar y consolidar capacidades de CT+I en todas las regiones de Colombia, Colciencias ha venido fomentando, gracias a la creación de los Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología (CODECyT), el surgimiento de *clusters* regionales que faciliten la interrelación entre la universidad y la empresa, los cuales han generado altos niveles de competitividad de nuestras regiones y, por ende, del país. Para Colciencias, las metas regionales que deben ser alcanzadas son:

1. Promoción o impulso de dinámicas locales de desarrollo científico y tecnológico basadas en la formación y la investigación.

2. Fortalecimiento de procesos masivos de formación de alto nivel, maestrías y doctorados.
3. Consolidación de capacidades y esquemas que privilegien la asociatividad entre grupos académicos, institucionales y empresariales de investigación, centros regionales de productividad y centros de desarrollo tecnológico, en esquemas de redes especializadas, articuladas en proyectos nacionales e internacionales específicos.

A partir del decidido apoyo de Colciencias, se están conformando las *agendas regionales de innovación*:

- **Agenda Medellín y Antioquia:** participan la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, el Centro de Ciencias y Tecnología de Antioquia y la Universidad Pontificia Bolivariana. La agenda ha dado como resultados preliminares la conformación del *cluster* de Servicios Médicos.

- **Agenda Valle del Cauca:** en ella se priorizan temas como agroindustria y cadenas productivas, biodiversidad, biotecnología, informática, electrónica y telecomunicaciones, realidad socioeconómica, cultural y étnica, salud y adelantos en biología molecular, transporte y logística. Por otro lado, se han reconocido específicamente como prioritarios los programas de bio y eco región, las redes de ciudades educadoras, el *cluster* del agua del suroccidente, programas de formación, como el doctorado interinstitucional del medio ambiente y ciencias de la vida.

- **Agenda Caldas:** plantea desarrollar los programas de ciencias de la vida, ciencias de la tierra y biotecnología industrial. Esta última es adelantada con fuerza por las universidades de Caldas y Nacional de Manizales con el apoyo de la Gobernación de Caldas.

- **Agenda Norte de Santander:** en ella se conforma el *cluster* de la cerámica con el apoyo de la Universidad Francisco de Paula Santander.

- **Agenda Santander:** se concentra en la innovación tecnológica de la producción de petróleo y carbón.

- **Agenda Bogotá y Cundinamarca:** en ella se está constituyendo un grupo de trabajo en biotecnología, del cual participan Corpogen, LST, Sisvita Biotechnology, Procesos Biotecnológicos y Medio Ambiente, Corpodib, el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Sabana, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Colciencias, el Instituto Nacional de Salud (INS), Corpoica, Fundación Tecnos, la Cámara de Comercio de Bogotá y el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia.

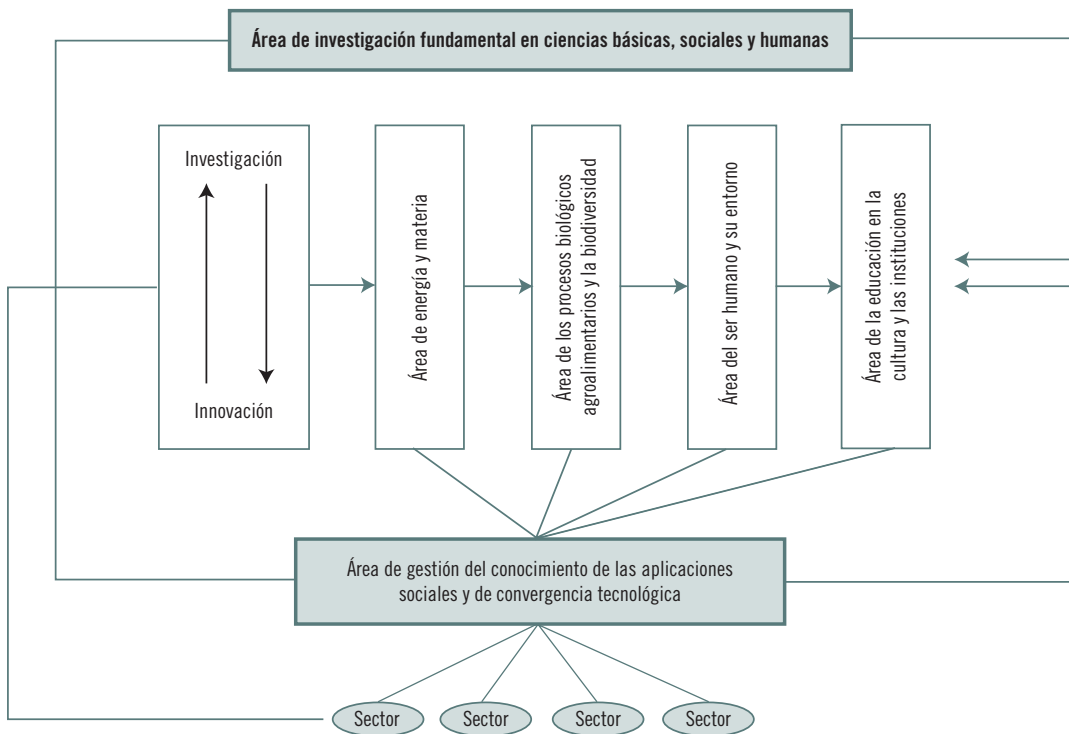
### **Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología**

La investigación en el país, coordinada en gran medida por Colciencias, pasa por un proceso de reorientación estratégica. Un referente de esta situación es la reformulación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, actualmente en discusión, que propone una transición de los actuales Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología hacia áreas que se consoliden como estructuras de gestión y producción de conocimiento, lo cual implica nuevas relaciones con el sector académico, productivo y empresarial del país.

Los actuales Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, además de contribuir a generar capacidades científicas, definen prioridades en materia de investigación, innovación tecnológica y transferencia del conocimiento. La estructura actual de Colciencias diferencia los programas según su mayor contenido científico o de innovación, adscribiendo siete programas nacionales a la Subdirección de Desarrollo Científico y Tecnológico (Ciencias Básicas; Mar; Medioambiente y Hábitat; Biotecnología; Salud; Educación; Ciencias Sociales y Humanas) y los cuatro restantes a la Subdirección de Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial (Desarrollo Industrial y Calidad; Agropecuarias; Electrónica, Telecomunicaciones e Informática -ETI-; Energía y Minería).

Las áreas contempladas en la propuesta de la nueva estructura del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación abarcan el estudio, la generación y la adaptación del conocimiento científico y tecnológico. Se propone organizar la gestión del conocimiento con miras a potenciar las capacidades nacionales y regionales y para que los diferentes actores apropien sus avances y resultados en cuatro áreas temáticas: Energía y Materia; Vida; Ser Humano y Entorno; Educación, Cultura e Instituciones. Además, hay dos áreas de convergencia: Investigación Fundamental en Ciencias Básicas, Sociales y Humana; y Gestión del Conocimiento, Aplicaciones Sociales y Convergencia Tecnológica. El esquema de la Figura 1.1 presenta la propuesta de estructura por áreas temáticas.

**Figura 1.1**  
**Áreas temáticas de la propuesta del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.**



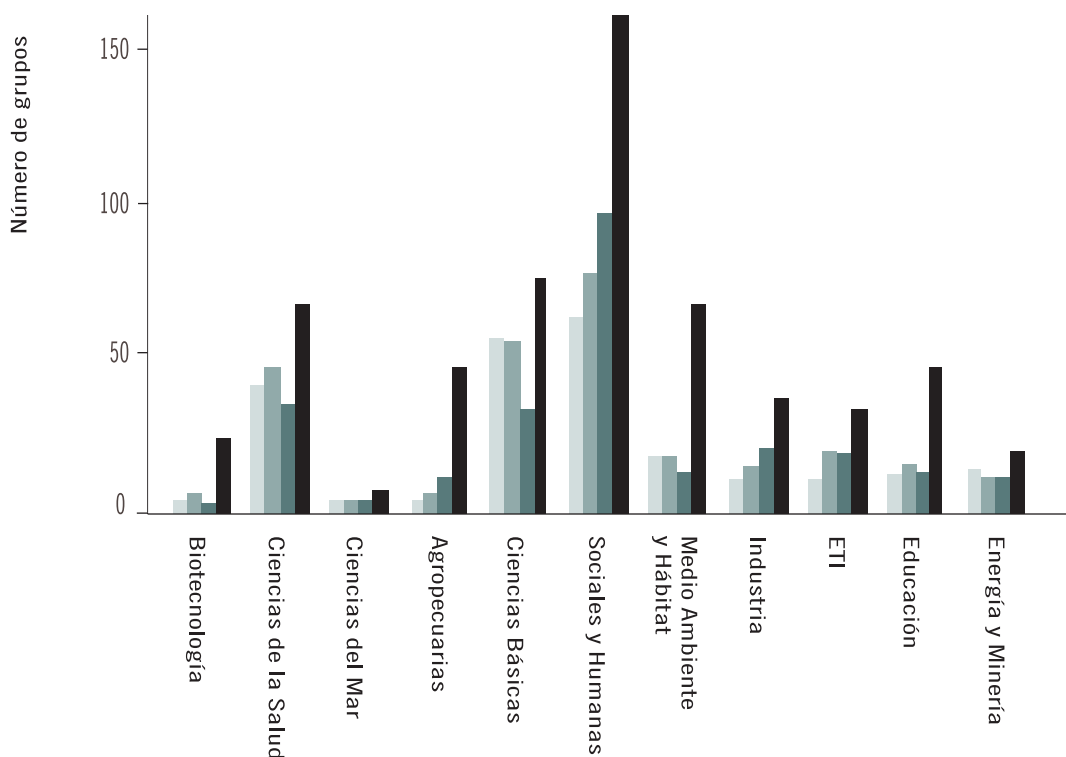
**Fuente:** Propuesta de reforma de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, Colciencias.

### Programas y áreas de investigación de Colciencias

Los grupos de investigación han sido la característica preponderante en la política de fomento y construcción de capacidades en ciencia, tecnología e innovación desarrollada en los últimos años, la cual favorece tanto la financiación de proyectos como el respaldo a la formación de investigadores a través del apoyo institucional a grupos y centros de investigación. En este sentido, los grupos de investigación indican el desarrollo de áreas de conocimiento y la capacidad investigativa que se ha conformado en los últimos años, principalmente en las instituciones de educación superior y centros de investigación.

Según la información de Colciencias sobre los resultados de medición de grupos en 2004, la consolidación de comunidades de investigación en los actuales Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología ha sido desigual. Si se observan los resultados de la medición de grupos (Figura 1.2), se encuentra que los que presentan una comunidad más activa y consolidada en términos de grupos de investigación y ejecución de proyectos con aportes de Colciencias son los Programas Nacionales de Ciencias Sociales y Humanas (con 337 grupos medidos, de los cuales 62 son de categoría A y 80 de categoría B); el Programa Nacional de Ciencias Básicas (con 168 grupos medidos, de los cuales 56 son de categoría A y 55 de B) y el Programa Nacional de Ciencias y Tecnologías de las Salud (con 153 grupos medidos, de los cuales 40 son A y 49 son B).

**Figura 1.2**  
**Distribución y categoría de grupos medidos en la convocatoria 2004**  
**por el Programa Nacional CyT para todo el país.**





## Grupos de investigación de la Universidad Nacional

La Universidad Nacional de Colombia representa el 12% del total de grupos clasificados en la convocatoria de reconocimiento de grupos Colciencias 2004, que corresponde a 771 grupos clasificados en las categorías A, B y C en todo el país. La Universidad cuenta con 479 grupos, de los cuales 36 pertenecen a la categoría A, 30 a la B y 30 a la C, y además hay 134 reconocidos y 249 registrados. Un vistazo a los grupos por sedes de la Universidad Nacional da una idea de la participación de la comunidad investigativa en cada una de las regiones donde la institución hace presencia. En la convocatoria 2004 no se presentaron grupos pertenecientes a las sedes de Orinoquia o Amazonia, sin embargo, en agosto de este año, la Universidad ya cuenta con cuatro (4) grupos reconocidos y cinco (5) registrados en la sede Amazonia, más un (1) grupo registrado en la sede Orinoquia, lo cual constituye una oportunidad a corto y mediano plazo, considerando la estrategia de apoyo a las iniciativas de regionalización, como se observa en la Tabla 1.1.

**Tabla 1.1**  
**Grupos de investigación UNAL distribuidos por sede y categoría (2005).**

Sede	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Reconocido	Registrado	Grupos por sede
Bogotá	23	17	22	96	186	344
Medellín	10	9	5	23	33	80
Manizales	3	3	2	7	13	28
Palmira			1	2	11	14
Amazonia				4	5	9
Orinoquia					1	1
Caribe		1		2		3
Total general	36	30	30	134	249	479

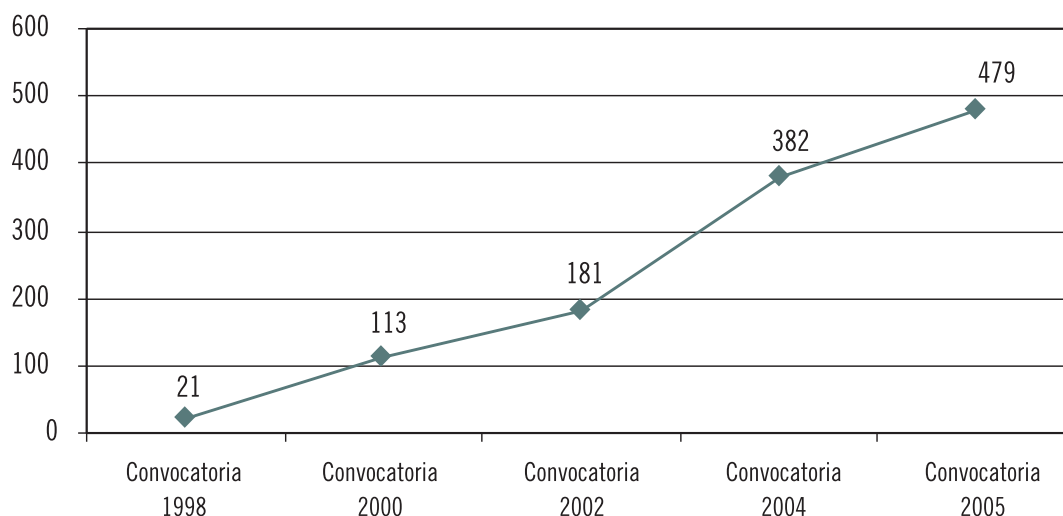
**Fuente:** Colciencias GrupLAC, agosto de 2005. Cálculos Vicerrectoría de Investigación.

La participación de los grupos de la Universidad en convocatorias de registro y medición inicia en forma sostenida a finales de la década del noventa, como se presenta en la Figura 1.3.

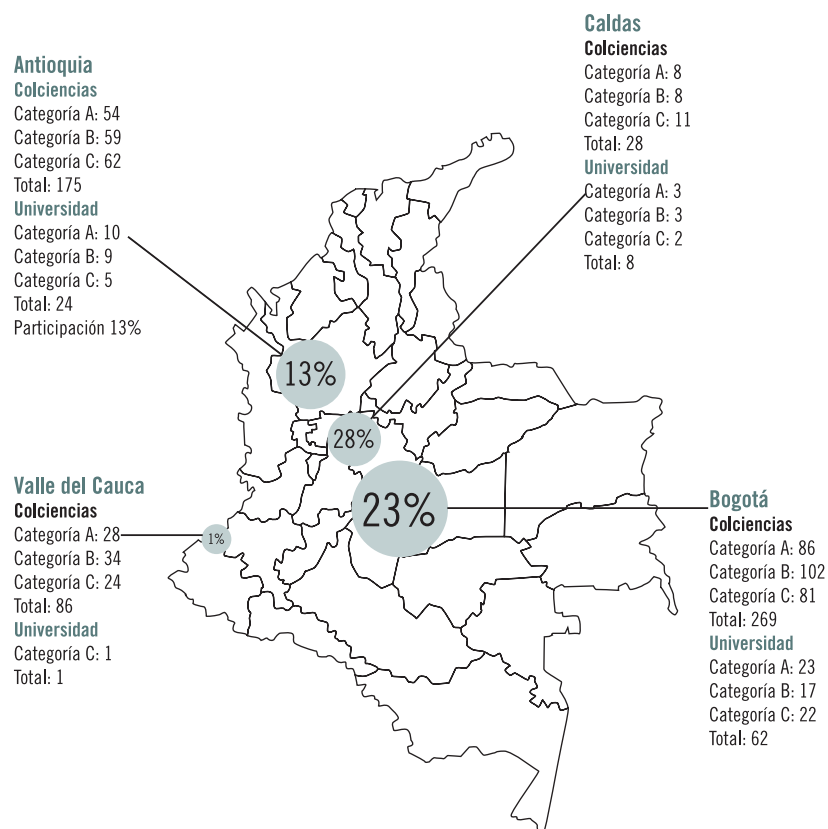
Con relación a la vinculación de la Universidad Nacional de Colombia a los programas de Ciencia y Tecnología y su presencia en el país (Figura 1.4), es importante destacar la participación de la Universidad en los programas de Ciencias Básicas y Ciencias Sociales y Humanas, con 22,1% y 25,5%, respectivamente, del total de grupos avalados por la Universidad que se encuentran clasificados, reconocidos o registrados por Colciencias, como muestra el Tabla 1.2.

Si bien los programas de Ciencias Básicas y Ciencias Sociales y Humanas presentan mayor participación –y número de grupos consolidados–, los programas de Ciencia y Tecnología de la Salud, Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat y Ciencia y Tecnologías Agropecuarias representan el 32,8% del total de los grupos de la Universi-

**Figura 1.3**  
**Evolución de grupos de investigación UNAL registrados en Colciencias.**  
**Convocatoria 1998-2005.**



**Figura 1.4**  
**Grupos de la Universidad Nacional clasificados en Colciencias**  
**Convocatoria 2004.**



dad, con un 12,7% de sus grupos consolidados en categoría A, B o C, frente al 22,8% de grupos clasificados en las mismas categorías de los programas de Ciencias Básicas y Ciencias Sociales y Humanas.

**Tabla 1.2**  
**Grupos de investigación UNAL distribuidos por programa y categoría (2005).**

Programa Nacional de Ciencia y Tecnología	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Reconocido	Registrado	Subtotal
Bioteología	1		1	6	5	13
Ciencia y Tecnología de la Salud	1	2		8	46	57
Ciencia y Tecnología del Mar	1	1	1	1	2	6
Ciencia y Tecnologías Agropecuarias	1	2	5	15	22	45
Ciencias Básicas	15	11	4	26	50	106
Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat	2	3	4	16	30	55
Ciencias Sociales y Humanas	7	6	9	42	58	122
Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad	3	2	2	8	17	32
Electrónica, Telecomunicaciones e Informática	2	1	1	3	6	13
Estudios Científicos de la Educación	1			4	6	11
Investigaciones en Energía y Minería	2	2	3	5	7	19
<b>Total por programa y categoría</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>134</b>	<b>249</b>	<b>479</b>

**Fuente:** Colciencias GrupLAC, agosto de 2005. Cálculos Vicerrectoría de Investigación.

Al considerar los grupos por áreas de conocimiento, es importante destacar que el grado de madurez varía en forma significativa; por tanto, es necesario identificar los que tienen potencial en cada área y son susceptibles de ser reconocidos como grupos B o C y, posteriormente, lograr una producción sostenida que les permita consolidarse como grupos categoría A con vínculos con los programas de posgrado.

### **Grupos por sede**

A continuación se presentan los grupos registrados en Colciencias, distribuidos por sede, según las áreas de conocimiento definidas en la UNAL (Tablas 1.3 y 1.4).

**Tabla 1.3**  
**Grupos de investigación distribuidos por área de conocimiento y sedes UNAL.**

Áreas de conocimiento	Orinoquia	Bogotá	Amazonia	Manizales	Medellín	Palmira	Caribe	Grupos por área
Artes y Arquitectura		13		3	8			24
Ciencias Agropecuarias	1	26		1	10	12		50
Ciencias		108	3	4	27		2	144
Ciencias de la Salud		53	1					54
Ciencias Sociales y Humanas		103	5	9	14	1	1	133
Ingeniería		41		11	21	1		74
Total general	1	344	9	28	80	14	3	479

**Tabla 1.4**  
**Grupos de investigación por área de conocimiento y categoría por sedes.**

**SEDE BOGOTÁ**

Áreas de conocimiento	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Reconocido	Registrado	Grupos
Artes y Arquitectura				5	8	13
Ciencias Agropecuarias	1	2	6	11	6	26
Ciencias	12	8	3	30	55	108
Ciencias de la Salud	1	2		8	42	53
Ciencias Sociales y Humanas	8	4	9	32	50	103
Ingeniería	1	1	4	10	25	41
Total por categoría	23	17	22	96	186	344

**SEDE MEDELLÍN**

Áreas de conocimiento	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Reconocido	Registrado	Grupos
Artes y Arquitectura		1	1	2	4	8
Ciencias Agropecuarias		1		1	8	10
Ciencias	6	4	2	9	6	27
Ciencias Sociales y Humanas	1	2		5	6	14
Ingeniería	3	1	2	6	9	21
Total por categoría	10	9	5	23	33	80

**SEDE MANIZALES**

Áreas de conocimiento	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Reconocido	Registrado	Grupos
Artes y Arquitectura				2	1	3
Ciencias Agropecuarias				1		1
Ciencias	1	2		1		4
Ciencias Sociales y Humanas		1	1	1	6	9
Ingeniería	2		1	2	6	11
Total por categoría	3	3	2	7	13	28

### SEDE PALMIRA

Áreas de conocimiento	Categoría C	Reconocido	Registrado	Grupos
Ciencias Agropecuarias	1	2	9	12
Ciencias Sociales y Humanas			1	1
Ingeniería			1	1
Total por categoría	1	2	11	14

### SEDES DE PRESENCIA NACIONAL

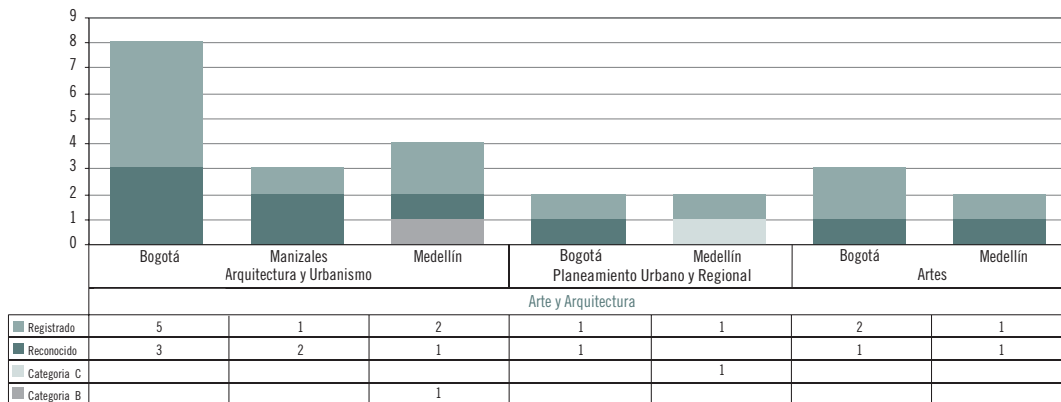
Sede y área de conocimiento	Orinoquia	Amazonia		Caribe		Total presencia nacional
	Registrado	Reconocido	Registrado	Categoría B	Reconocido	
Ciencias Agropecuarias	1					1
Ciencias Biológicas			3	1	1	5
Ciencias de la Salud			1			1
Ciencias Sociales y Humanas		4	1		1	6
Total por categoría	1	4	5	1	2	13

Fuente: Colciencias GroupLAC, agosto de 2005. Cálculos Vicerrectoría de Investigación.

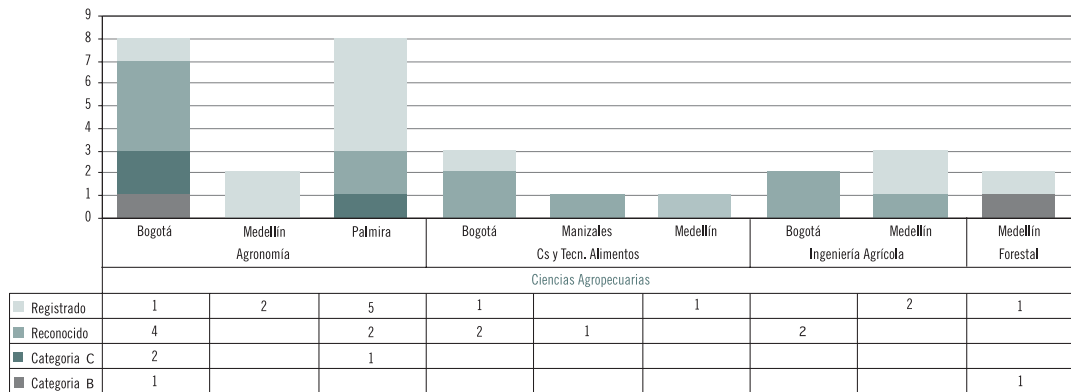
### Grupos por áreas de conocimiento y áreas temáticas

Figura 1.5

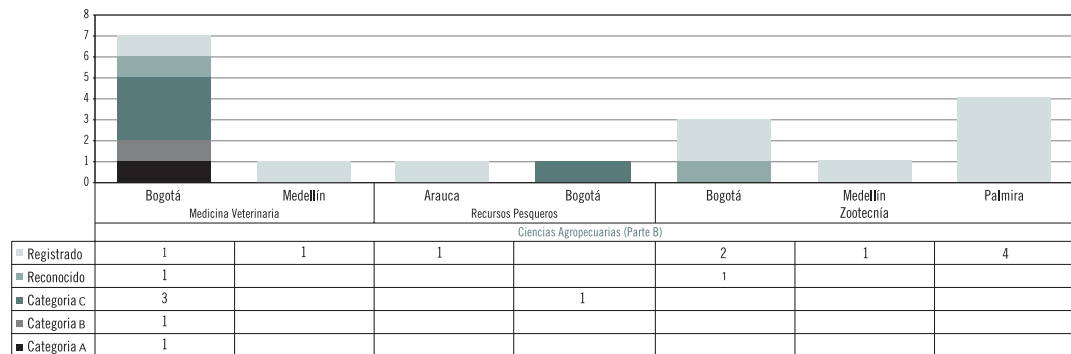
#### Grupos Universidad Nacional por áreas de conocimiento en Artes y Arquitectura.



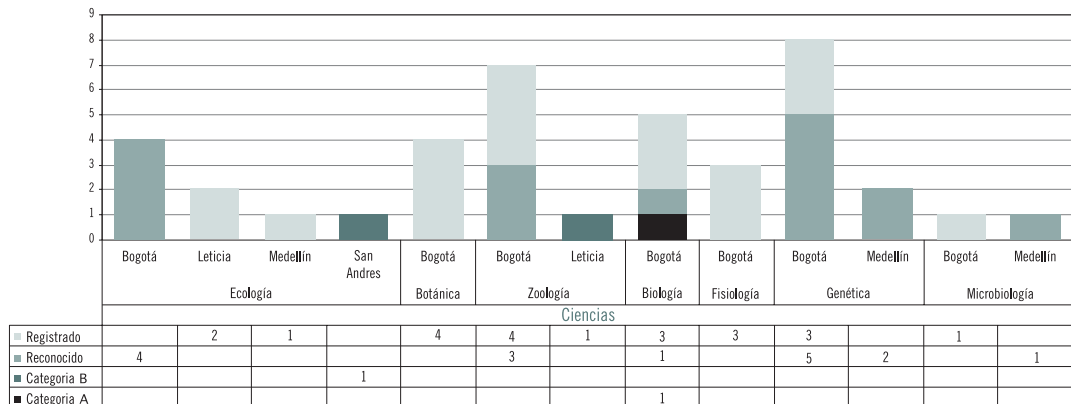
**Figura 1.6a**  
**Grupos Universidad Nacional por áreas de conocimiento en Ciencias Agropecuarias.**



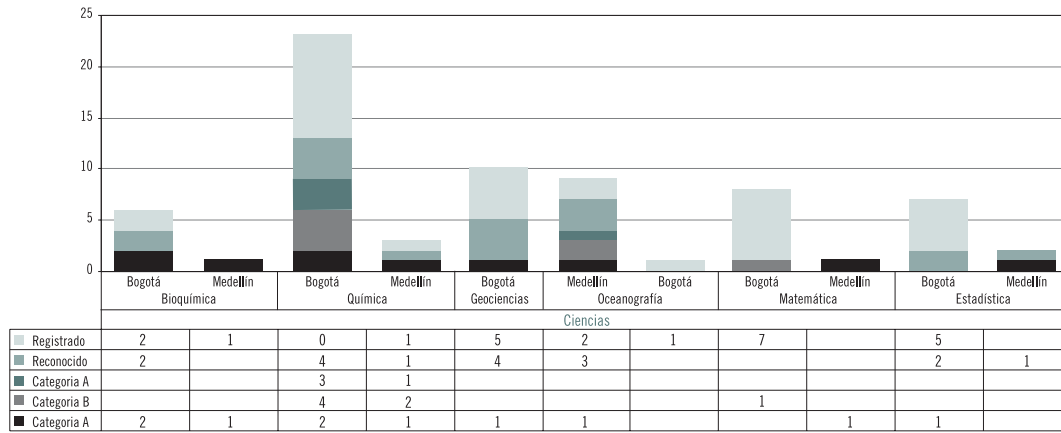
**Figura 1.6b**  
**Grupos Universidad Nacional por áreas de conocimiento en Ciencias Agropecuarias. Área de Ciencias.**



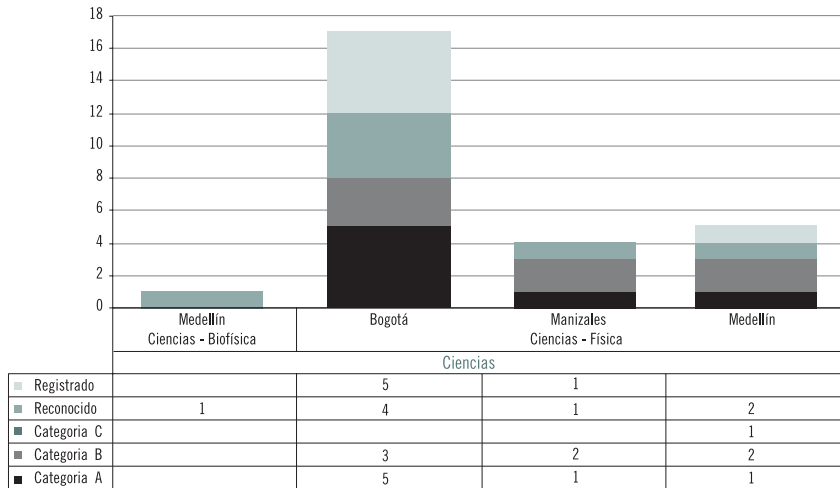
**Figura 1.7a**  
**Grupos de la Universidad Nacional distribuidos por áreas de conocimiento en Ciencias.**



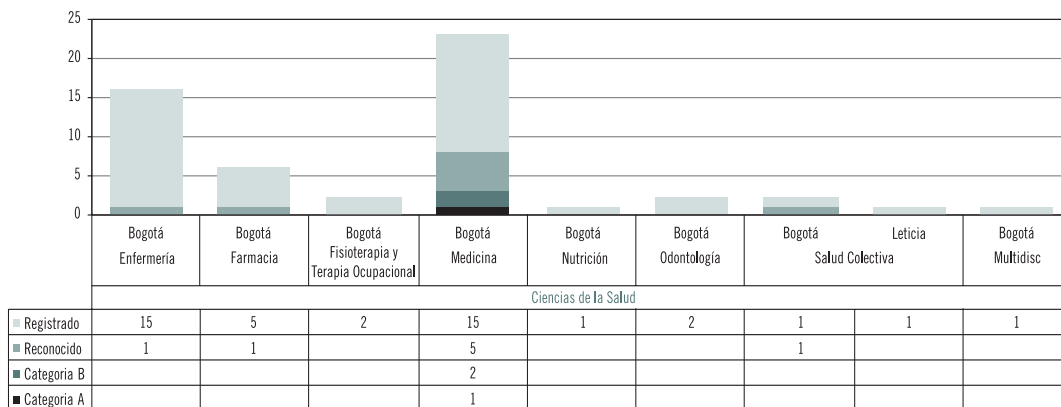
**Figura 1.7b**  
**Grupos de la Universidad Nacional distribuidos por áreas de conocimiento en Ciencias.**



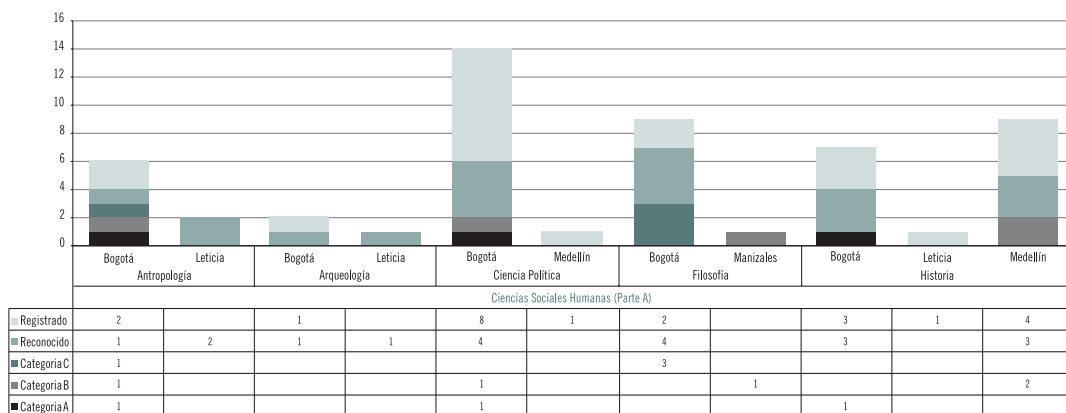
**Figura 1.7c**  
**Grupos de la Universidad Nacional distribuidos por áreas de conocimiento en Ciencias.**



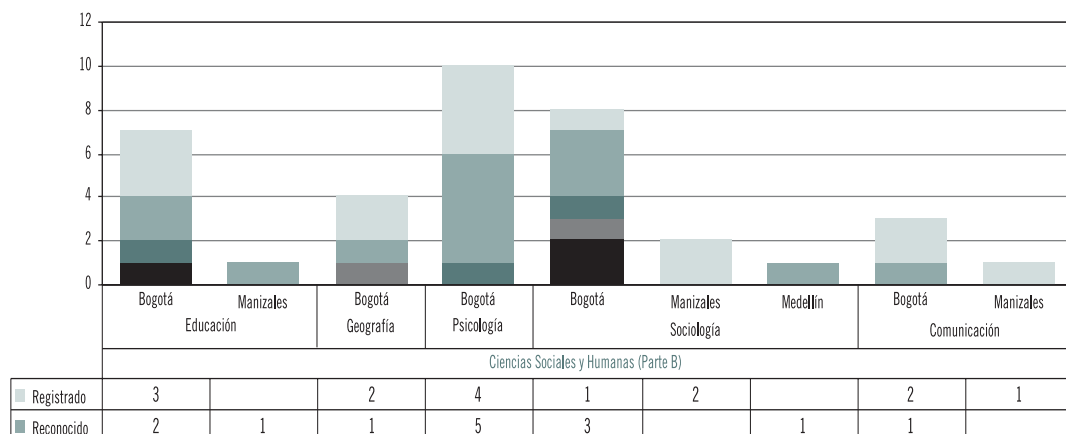
**Figura 8**  
**Grupos Universidad Nacional por áreas de conocimiento en Ciencias de la Salud.**



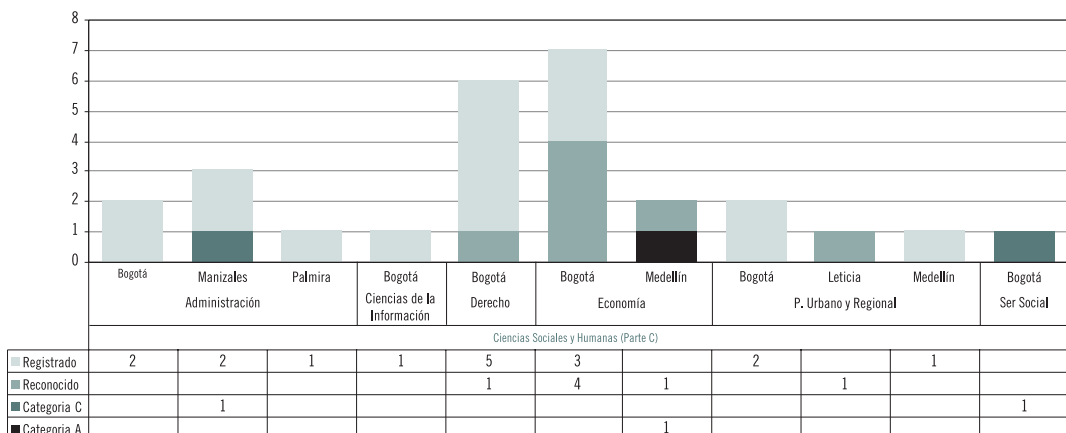
**Figura 1.9a**  
**Grupos Universidad Nacional por áreas de conocimiento en Ciencias Sociales y Humanas.**



**Figura 1.9b**  
**Grupos Universidad Nacional por áreas de conocimiento en Ciencias Sociales y Humanas.**

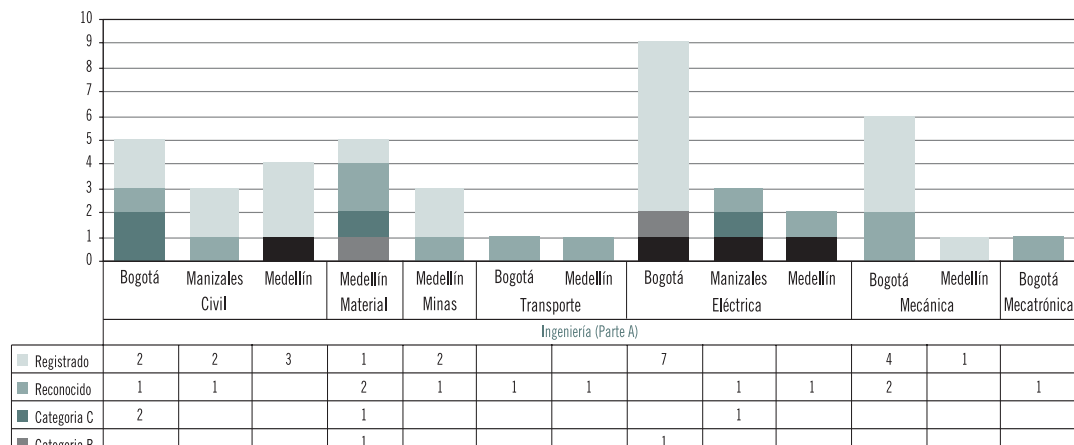


**Figura 1.9c**  
**Grupos Universidad Nacional por áreas de conocimiento en Ciencias Sociales y Humanas.**

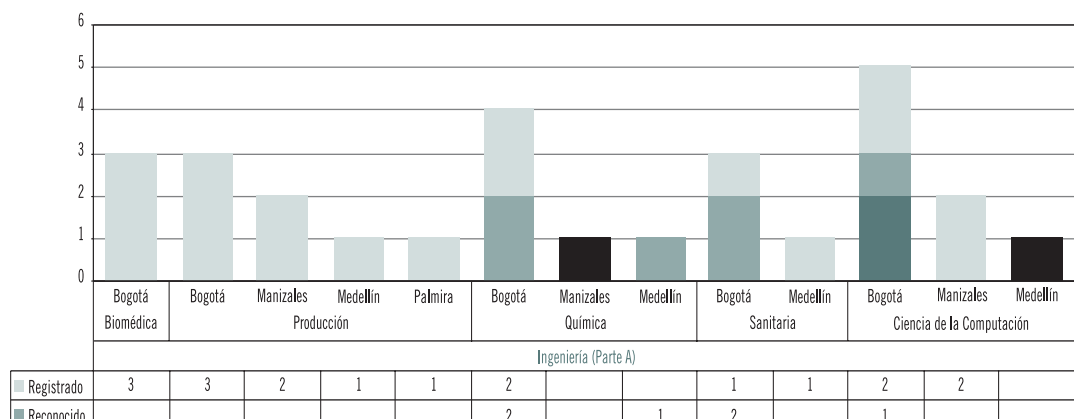




**Figura 1.10a**  
**Grupos Universidad Nacional por áreas de conocimiento en Ingeniería.**



**Figura 1.10b**  
**Grupos Universidad Nacional por áreas de conocimiento en Ingeniería.**



### Lineamientos para el Plan Estratégico de Investigación 2005-2017

Basados en la revisión anterior de los ámbitos internacional, nacional y de la Universidad, la Vicerrectoría de Investigación considera que el Plan Estratégico ha de tener como misión principal el apoyo y fomento en los siguientes cinco lineamientos básicos para la consolidación de la investigación en la Universidad Nacional de Colombia, así:

1. Apoyo y fomento a centros de investigación de excelencia.
2. Fortalecimiento y generación de programas de doctorado.
3. Consolidación y creación de vínculos con la industria y el Estado.
4. Apoyo y fortalecimiento en la producción académica derivada de la investigación.
5. Fomento a la internacionalización de la investigación de la Universidad.

## Apoyo y fomento a centros de investigación de excelencia

La conformación de centros de investigación de excelencia a partir del fortalecimiento y consolidación de grupos de investigación posibilita la vinculación con otros grupos en redes internas y externas de investigación. Al generar estrategias de este tipo, en el 2017 la Universidad debería contar con los grupos más consolidados a nivel nacional que lideran la investigación a nivel latinoamericano.

Teniendo en cuenta las fortalezas de la Universidad, las necesidades regionales y del país y las tendencias internacionales, se pueden considerar las siguientes temáticas como aquellas que desarrollarán los centros de investigación de excelencia:

1. Materiales.
2. Energía.
3. Modelamiento y simulación.
4. Tecnología de la información.
5. Biotecnología.
6. Recursos marinos.
7. Estudios ambientales.
8. Estudios sociales de las culturas.
8. Estudios sociales de las ciencias.
9. Recursos genéticos.
10. Innovación agroalimentaria.
11. Innovación agroindustrial.
12. Estudios políticos.
13. Biología molecular y celular.
14. Salud pública.
15. Estudios urbanos.
16. Estudios económicos (economía de industria y del desarrollo).
17. Métodos cuantitativos.
18. Matemática teórica y aplicada.
19. Teoría y creación artística.
20. Administración.
21. Ciencias médicas.
22. Ciencias del cuidado.
23. Educación.
24. Estudios de la mente y las ideas.
25. Estudios jurídicos.
26. Bioquímica.

Por otro lado, la creación y consolidación de programas de doctorado (incluyendo el incremento del número de estudiantes) en áreas estratégicas, además de ser una repuesta por parte de la Universidad a las necesidades del país, fortalece en gran medida los programas que tienen buenas posibilidades de desarrollo en investigación, tecnología e innovación. Para el año 2017 debemos llegar a 40 programas de doctorado. Entre los programas nuevos se han identificado como posibles los siguientes:

1. Biología molecular.
2. Ciencias de la tierra.
3. Ciencias ambientales.
4. Biotecnología.
5. Ciencia política.
6. Psicología.
7. Antropología.
8. Sociología.
9. Geografía.
10. Historia y teoría del arte.
11. Arquitectura.
12. Neurociencias.
13. Epidemiología.
14. Microbiología ambiental.
15. Administración.
16. Electrónica y telecomunicaciones.
17. Matemática aplicada.
18. Ciencias básicas médicas.
19. Derecho y ciencias jurídicas.

El establecimiento y consolidación de canales de conexión con la industria y el Estado es un tema necesario en el desarrollo de la investigación, si tomamos en cuenta que, a través de estos canales se pueden, por un lado, captar recursos importantes y, por otro lado, incrementar el desarrollo tecnológico y la innovación en el país. Se propone que para el año 2017 la Universidad cuente, al menos, con 10 áreas específicas de conexión con la industria y el Estado:

1. Biotecnología.
2. Automotriz.
3. Comunicaciones.
4. Agropecuaria.
5. Computación.
6. Farmacéutica.
7. Textil.
8. Energía.
9. Electrónica.
10. Petroquímica.
11. Ambiental.
12. Salud.

Aunque la dinámica generada por el apoyo decidido a los grupos de investigación redundará en un incremento en su producción, es importante fortalecer el apoyo y acompañamiento de los productos nacionales e internacionales resultado de la investigación (artículos, libros, capítulos de libro, prototipos, patentes, licencias, cultivares, productos genéticos etc.).

De la misma forma, la internacionalización de la Universidad y, en particular, de la investigación debe ser prioritaria para el desarrollo sostenido de la calidad y de la captación de recursos para las dinámicas investigativas.

## Estrategias

Los lineamientos que se presentan junto con las metas propuestas hacia el año 2017 deben tener como base estrategias y acciones con que cumplir dichos objetivos. En lo que sigue, se presentarán las 13 estrategias planteadas por la Vicerrectoría, acompañadas por las acciones correspondientes para colaborar en la construcción del Sistema de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia, de conformidad con el Artículo 14 del Acuerdo 11 de 2005 del Consejo Superior Universitario (CSU).

### 1. Articulación con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

La Universidad es consciente de la gran capacidad que tiene para responder a las necesidades del país. Sin embargo, durante largo tiempo hemos sido tímidos, por no decir irresponsables, al no asumir el liderazgo en la definición de políticas científicas para la nación que impulsen la investigación y el desarrollo tecnológico. La Universidad Nacional de Colombia debe apropiarse del liderazgo, dejando a un lado la pasividad que ha venido ostentando y que le ha impedido trasladar a la sociedad toda su capacidad de reflexión, crítica y generación de propuestas. Por tal motivo, es importante que participe activamente en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, ya que solo así podrá influir en la definición de políticas científicas para nuestro país. Para ello deberán emprenderse las siguientes acciones:

#### **a) Participar activamente en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**

Nuestra Universidad es una de las pocas instituciones de educación superior (IES) que tiene asiento en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. En este Consejo de altísimo nivel, además de asistir los ministros de Comercio Exterior; Agricultura y Desarrollo Rural, y Educación, también lo hace el presidente de la República. Es precisamente en él donde se definen las políticas científicas de la nación. Su importancia se acentúa al apreciar que los documentos que se generan allí tienen una amplia influencia en el Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes).

#### **b) Crear y fortalecer canales de interacción con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y el Sistema Nacional de Innovación**

Es necesario que la Universidad implemente convenios de colaboración con el SNCyT con que formalizar e institucionalizar los aportes que de tiempo atrás viene realizando a través de la colaboración de sus docentes con Colciencias en particular y con el SNCyT en general.

#### **c) Estimular la participación en las convocatorias que ofrece Colciencias**

Conscientes de los limitados recursos de los que dispone la Universidad para el apoyo de la investigación y con la intención de liderar la formulación de políticas cien-

tíficas para el país, es importante que los investigadores de la Universidad participen en las distintas convocatorias que ofrece Colciencias para acceder a la mayor cantidad de recursos posibles y generar una fuerza creciente que haga de la Universidad una voz cada vez más autorizada en la definición de políticas de investigación. Un requisito para participar en las convocatorias ofrecidas por Colciencias es el previo registro de la información en alguna de las herramientas informáticas que componen la plataforma SienTi (CvLac, GrupLac, DocLac, etc.). Por ello, la Vicerrectoría de Investigación ha creado la Mesa de Ayuda para Investigadores, que brinda el soporte requerido para este tipo de registro y participación.

## **Apoyo a investigadores**

El investigador de la Universidad Nacional de Colombia es la base del Sistema de Investigación. Como la investigación realizada por nuestros docentes debe dejar de ser el producto de esfuerzos individuales para convertirse, con acciones claras de apoyo, en un esfuerzo institucional, este debe dirigirse a la consolidación de la labor investigativa en la Universidad; las acciones a realizar para cumplir este objetivo son las siguientes:

### **a) Reconocimiento del tiempo dedicado a la investigación en la jornada docente**

Es menester reconocer de forma adecuada la labor investigativa de los profesores definiendo y respetando el importante “tiempo de carga (no de descarga) investigativa”<sup>4</sup> que estos emplean. En otras palabras, es de suma importancia determinar de forma clara el tiempo que el docente debe emplear para su misión docente y, a su vez, para su misión investigativa. No se puede seguir creyendo que el tiempo para la investigación debe ser aquel que se le “exprime” a la jornada docente. Mediante un reconocimiento institucional al componente investigativo se podrá avanzar en el fortalecimiento y reconocimiento de la profesión del investigador. En conclusión, además del apoyo financiero que se les ofrece a los grupos de investigación, se debe reglamentar el apoyo dado a través del tiempo empleado del que cada docente se vale y que es tanto o más necesario que la financiación meramente económica.

### **b) Apoyo a proyectos de investigación financiados con recursos internos y externos**

La Universidad Nacional destina recursos importantes para el apoyo de investigadores y grupos a través de proyectos de investigación. Sin embargo, es necesario realizar esfuerzos para que los investigadores puedan acceder a recursos de instituciones externas dedicadas al fomento de la investigación y de empresas o entidades estatales que ofrecen recursos para el desarrollo tecnológico y de innovación. Por tanto, se generarán dinámicas para el acceso y difusión de información precisa relacionada con oportunidades de financiación externa. Al mismo tiempo, las convocatorias anuales para proyectos de investigación contemplarán dentro de sus requisitos la cofinanciación de la investigación por parte de otras instituciones. Igualmente, se abrirán convocatorias para aquellos proyectos que cuenten con financiación externa y requieran de contrapartidas en recursos frescos.

---

<sup>4</sup> **Fernando Zalamea, “Guía para la consolidación de un sistema de excelencia en investigación”, en Investigación en la Universidad Nacional, una mirada desde las sedes, Bogotá, UNAL, 1999, p. 53.**

**c) Facilitar la participación en eventos nacionales e internacionales para la presentación de productos resultado de procesos de investigación**

La Vicerrectoría de Investigación busca fortalecer el reconocimiento y la integración de los investigadores y sus investigaciones en las redes científicas consolidadas, nacionales e internacionales, a través del apoyo a los investigadores en la participación en eventos para la presentación de los resultados de su investigación.

### **3. Fomento y fortalecimiento de los grupos de investigación**

En la Universidad se promueve la vocación investigativa de los docentes y estudiantes, impulsando el fortalecimiento de grupos de investigación por medio del apoyo a proyectos conjuntos en las diferentes disciplinas, y se orienta hacia la formación de una masa crítica de investigadores, creadores de conocimiento, de ciencia, de tecnología, de arte y de cultura. Es cada vez más difícil, sobre todo en investigaciones tecnológicas, llegar a producir conocimiento de frontera que implique el esfuerzo de un único investigador, pues la velocidad con que las dinámicas de producción de nuevo conocimiento se dan en la actualidad obliga a que se conformen de manera natural equipos interdisciplinarios que emprenden con eficiencia la expansión efectiva del conocimiento.

Los grupos de investigación son, entonces, algo más que asociaciones esporádicas de corto aliento que se reúnen para obtener un financiamiento pasajero: son, más bien, “organizaciones especializadas en la generación y aplicación creativa del conocimiento”<sup>5</sup>. Las actividades que desarrollan, como es de suponer, contemplan una vinculación entre los integrantes del grupo a mediano y largo plazo, pues en el desarrollo de sus metas la agenda de trabajo del grupo es altamente variable y compleja. El grupo de investigación requiere que los académicos que lo conforman se identifiquen plenamente como integrantes, “desarrollen un sentido de pertenencia al mismo y compartan un pensamiento estratégico básico que expresen a través de un plan de trabajo convenido”<sup>6</sup>.

**a) Apoyo a proyectos de investigación de larga duración con recursos internos y externos**

En un buen porcentaje, el apoyo a grupos de investigación será canalizado a través de la financiación de proyectos de investigación de mediano y largo plazo, propuestos por dichos grupos, puesto que en su mayoría las actividades de investigación se organizan por proyectos “bajo responsabilidad de grupos de investigación”<sup>7</sup>. Este

<sup>5</sup> Velásquez, Tamayo y Monsalve, Documento de Trabajo “Hacia una caracterización de las estrategias investigativas de los grupos de investigación universitarios”, trabajo presentado a la convocatoria del XI Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, ALTEC 2005, Salvador (Brasil) UNAL, 2005. Velásquez, profesor UNAL, Sede Medellín; Tamayo y Monsalve, profesores Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.

<sup>6</sup> *Ibíd.*

<sup>7</sup> Facultad de Ciencias, Documento de Trabajo “Reflexiones sobre una nueva estructura para la investigación”, UNAL, 2005.

apoyo tendrá como criterios de asignación de recursos múltiples variables que permitirán tener en cuenta los distintos estadios de los grupos, desde su nacimiento hasta su completa consolidación y reconocimiento internacional. De esta forma, podrá llegarse a las necesidades particulares que cada grupo presenta, dependiendo del estado de desarrollo en el que se encuentre. Asimismo, conscientes de que para la Universidad y para los mismos grupos de investigación es más importante (en términos de visibilidad y acceso a nuevas y variadas fuentes de financiación) un verdadero reconocimiento de su capacidad investigativa a través de su producción real y su eficiencia, se deben exigir, dependiendo del nivel de consolidación del grupo, compromisos serios en productos, tanto de nuevo conocimiento, formación, extensión y divulgación como de generación y vinculación con redes de investigación. Dichos compromisos se verificarán mediante mecanismos claros de seguimiento determinados por la Vicerrectoría de Investigación.

**b) Apoyo a grupos de investigación que presenten propuestas de innovación y desarrollo tecnológico**

La innovación y el desarrollo tecnológico deben ser para la Universidad una responsabilidad primordial en su apoyo al avance del país. Por tal motivo, es de suma importancia implementar acciones precisas de fomento a este tipo de investigaciones que concluyan en la vinculación del nuevo conocimiento generado por los grupos de investigación al sector productivo y estatal. Tales acciones se implementarán según los requisitos y compromisos definidos para ciertas modalidades de convocatorias que financien los proyectos de investigación de los grupos.

**c) Vinculación de docentes nuevos a los grupos de investigación consolidados**

Los profesores que recién han ingresado a la Universidad deben comenzar su trabajo investigativo de forma colectiva e interdisciplinaria. Dentro del proceso de relevo generacional en el que la Universidad Nacional está comprometida, estos investigadores integrarán los grupos consolidados y crearán nuevos que mantengan a la Universidad en el sitio de liderazgo que ocupa en el concierto nacional y la impulsen a posicionarse cada vez más en el concierto internacional. Existirán, entonces, apoyos dirigidos a fomentar la vinculación de docentes nuevos a grupos de investigación consolidados a través de modalidades de convocatorias específicas.

**d) Facilitar y cofinanciar la organización de eventos nacionales e internacionales**

Uno de los modos más eficaces para generar un desarrollo importante de las redes científicas es el que tiene que ver con la creación de espacios propicios para el encuentro y el diálogo entre investigadores de distintas instituciones. Los eventos científicos son ámbitos importantes para los grupos de investigación, puesto que allí dan a conocer sus avances y resultados, en medio de un ambiente de crítica racional que permite dinámicas constructivas. Los grupos de investigación contarán, por tanto, con la colaboración institucional para realizar este tipo de eventos, reflejada en apoyo logístico y financiero.

## 4. Fomento a centros de investigación de excelencia

Por las dinámicas propias de los grupos de investigación, se deben generar, con apoyo de la Universidad, ambientes en los que se conjuguen fácilmente atributos de tenacidad, pertinencia y dedicación para la construcción de nichos o núcleos de investigación que propicien la creación de verdaderos centros de investigación de excelencia, fomentando la continuidad del trabajo interdisciplinario que responda con eficacia a las exigencias actuales de un mundo globalizado, en donde la competencia en la creación de conocimiento es amplia y extremadamente veloz. Estos centros de investigación de excelencia deben agrupar varias áreas académicas y proponer no solo líneas de investigación sino trabajos de extensión y nuevos programas curriculares. Han de ser organizaciones que faciliten la vinculación con otros grupos o centros de investigación e instituciones nacionales o internacionales.

### **a) Implementar programas de desarrollo en áreas prioritarias para la UNAL y el país**

Es necesario implementar programas de desarrollo en áreas prioritarias que han sido definidas mediante la combinación de las grandes tendencias internacionales en el aspecto científico, las necesidades propias de nuestro país y los recursos y fortalezas de la Universidad. Los centros de investigación de excelencia se deben enmarcar dentro de la implementación de estos programas para el desarrollo de áreas prioritarias.

### **c) Apoyar proyectos de investigación de larga duración con recursos internos y externos**

La dinámica de un centro de investigación de excelencia es naturalmente distinta de la de un investigador o grupo, pues sus objetivos son mucho más amplios y ambiciosos, los recursos que necesita son mayores y los tiempos para el desarrollo de las investigaciones de envergadura son definitivamente más extensos. Por estas razones, los apoyos dirigidos a dichos centros de investigación de excelencia deben destinar gran cantidad de recursos, contemplando tiempos más amplios, evaluaciones y proceso de seguimiento completamente rigurosos, pues las exigencias en resultados y productos de investigación serán las más altas. Su gran capacidad para desarrollar proyectos de importancia nacional los convierte en receptáculos de una muy importante cantidad de recursos externos a la Universidad, posibilitando de esta forma su desarrollo efectivo, al no depender únicamente de los recursos internos de nuestra institución. Aunque recibirán apoyo financiero por parte de la Universidad, tendrán como uno de sus compromisos principales la consecución de financiación externa.

### **d) Facilitar y cofinanciar la organización de eventos internacionales**

La Vicerrectoría de Investigación está segura de que los centros de investigación de excelencia, por la amplia experiencia e influencia en su campo de estudio, tienen mayor posibilidad que los investigadores individuales o los grupos de investigación aún no consolidados de proponer y realizar eventos de carácter internacional en los que se presentan y discuten los resultados de su investigación o de la de sus pares, lo que redundará, además, en el fortalecimiento de redes internacionales de investigación. Por tal motivo, es importante apoyar la realización de este tipo de eventos con garantía logística y financiera o por medio del apoyo mancomunado entre la Universidad y otras instituciones.



**e) Establecer convenios con entidades privadas y del Estado que faciliten la formación de redes de investigación**

Será una exigencia para los centros de investigación de excelencia la formulación y puesta en marcha de convenios interinstitucionales dirigidos a facilitar la financiación de la investigación y la movilidad de investigadores entre instituciones, para generar y fortalecer relaciones con la comunidad científica internacional.

**f) Fomento a la creación de redes de investigación con financiación de proyectos interdisciplinarios e interinstitucionales**

Sabemos que en la base de la investigación y, en general, de todo proceso de producción de conocimiento está la crítica y el intercambio de ideas mediante el diálogo abierto dentro de la comunidad científica. Es importante, entonces, que los grupos de investigación puedan fácilmente relacionarse con otros grupos pertenecientes a diversas instituciones con múltiples intereses. Esta vinculación de nuestros grupos de investigación con grupos de otras instituciones será fuertemente apoyada por la financiación de proyectos con tales características, lo que fortalece una red científica que contemple relaciones con instituciones nacionales e internacionales.

**g) Orientar la vinculación de nuevos docentes a las áreas que se identifican prioritarias para la investigación y el desarrollo de los posgrados**

Con la vinculación de nuevos docentes es importante iniciar una dinámica de fortalecimiento y proyección de calidad en áreas definidas como prioritarias en la Universidad. Esto se debe llevar a cabo para garantizar que docentes e investigadores de excelencia fortalezcan los programas de maestría y doctorado, además de que puedan entrar a formar parte activa de los grupos de investigación y generen nuevos que garanticen la suficiente masa crítica en el desarrollo de las áreas prioritarias.

## **5. Fortalecimiento y creación de programas doctorales**

Para la Universidad, es prioritaria la vinculación de los estudiantes a las dinámicas investigativas desde las primeras etapas de formación universitaria a través de su inserción a los grupos de investigación. Esto conduce a la formación de profesionales contextualizados y motivados a enfrentar sus procesos de formación y actualización permanentes. Adicionalmente, la Universidad debe fortalecer y crear nuevos programas de doctorado si quiere ser, en toda la extensión de la palabra, una universidad de investigación.

**a) Implementar programas para el desarrollo de las áreas prioritarias para la UNAL y el país**

Se propone que para el año 2017 se ha de haber duplicado el número de programas doctorales de la Universidad Nacional. Este incremento importante debe tener en cuenta el fortalecimiento de las maestrías y doctorados ya existentes y la vinculación necesaria a los nuevos programas de grupos de investigación consolidados. Los programas nuevos obedecerán a las áreas prioritarias definidas para la Universidad y las que se puedan definir en un futuro.

#### **b) Convocatoria a grupos que propongan nuevos programas de doctorado**

Los grupos de investigación, como están en contacto permanente con la realidad en su campo de estudio, son los llamados a generar “nuevos programas de posgrado acordes con las necesidades identificadas en el entorno”<sup>8</sup>. De la misma forma, es imprescindible hacer que los grupos de investigación se vinculen a los programas de posgrado en general y de doctorado en particular. Los programas de posgrado deben surgir de dinámicas naturales de fortalecimiento de las líneas de investigación de grupos consolidados. Esto garantiza que la calidad tanto de los doctorados como la de las maestrías se incremente y fortalezca el programa.

#### **c) Generar mayor vinculación de profesores visitantes a los programas de posgrado**

El intercambio académico y la vinculación de los profesores visitantes a los programas de posgrado debe ser una preocupación permanente de las facultades y de la Universidad en general. Se deben implementar los mecanismos que garanticen un mayor aprovechamiento de los docentes visitantes, desarrollando cronogramas eficientes que incluyan charlas, coloquios, cursos, seminarios, cátedras, evaluaciones y trabajo de jurado en sustentaciones.

### **6. Apoyo a la formación de investigadores**

Como se evidencia en el fortalecimiento a los programas de posgrado en la Universidad, la formación de los investigadores es una de las más importantes estrategias para el desarrollo de la investigación en nuestra institución. La Vicerrectoría de Investigación está segura, sin embargo, de que para implementar esta estrategia no es suficiente apoyar la consolidación y el fortalecimiento de los programas de posgrado, sino que, además, se deben implementar las siguientes acciones, dirigidas específicamente a la cualificación de los estudiantes y profesores:

#### **a) Fomentar la vinculación de estudiantes de pregrado de la UNAL a grupos de investigación como pasantes de investigación**

El investigador no aprende a investigar en cátedras o seminarios dirigidos, supelementamente, a generar capacidades para la investigación en los estudiantes, sino que aprende a investigar investigando desde la vinculación temprana a grupos de investigación. Es importante para la capacidad investigativa del recurso humano que desde las fases del pregrado los estudiantes tengan la posibilidad real de trabajar como jóvenes investigadores en los grupos de investigación de la Universidad. La figura de pasantes de investigación ayudará a facilitar los procesos que los grupos deben cumplir para vincular estudiantes de pregrado que deseen articular su trabajo académico en las líneas de investigación de dicho grupo.

<sup>8</sup> Alfonso Devia, “Consolidación de los grupos de investigación en la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales”, en *Investigación en la Universidad Nacional una mirada desde las sedes*, op. cit., p. 93.

**b) Apoyar los semilleros de investigación con convocatorias específicas**

Así como se debe impulsar la vinculación de los estudiantes de pregrado a los grupos de investigación, la Vicerrectoría de Investigación realizará convocatorias específicas, uno de cuyos requisitos de participación será la generación de semilleros de investigadores, es decir, la vinculación de estudiantes de pregrado al proyecto de investigación.

**c) Apoyar los proyectos de tesis de maestría, especialidades y doctorado de estudiantes de la UNAL**

La Vicerrectoría de Investigación ofrecerá convocatorias dirigidas a la financiación de tesis de especialidades del área de la salud, maestría y doctorado, de tal forma que los estudiantes puedan desarrollar de manera exitosa sus tesis con el apoyo institucional.

**d) Crear un mayor número de becas de doctorado, maestría y especialidades para estudiantes y egresados de la UNAL**

Se incrementará el porcentaje de estudiantes de maestría y de doctorado que estén financiados de alguna manera, ya sea por la Universidad o por alguna entidad externa, de manera que su calidad de estudiantes pueda ser la de tiempo completo y de tal forma que puedan vincularse y trabajar continuamente con los grupos de investigación.

**e) Fortalecer el apoyo de pasantías en instituciones privadas, del Estado y universidades del exterior**

La formación de investigadores en ambientes distintos a los nuestros enriquece abundantemente las perspectivas investigativas del área de trabajo de los grupos de investigación. La Vicerrectoría de Investigación dará apoyo constante con fondos permanentes a la movilidad de profesores y estudiantes a través de pasantías de investigación.

**f) Fomentar las pasantías posdoctorales**

En nuestro país la investigación es ampliamente ejercida por los doctorados y magister, sin embargo, en el concierto mundial la investigación es dirigida ampliamente por investigadores con posdoctorado. Es importante que, con esta perspectiva, la Universidad concentre esfuerzos para brindar personal posdoctoral a nuestros grupos de investigación que colaboren por períodos de un año en la realización de proyectos de gran envergadura. Por otro lado, es necesario apoyar a nuestros doctores en la adquisición de pasantías internacionales que los cualifiquen como posdoctorados.

**g) Apoyar a docentes de la UNAL para realizar el doctorado en el exterior o en la misma Universidad**

Es importante crear un programa donde los docentes que aún no tienen doctorado puedan realizarlo y, de tal forma, complementar la estrategia implementada por los concursos docentes en los que se vinculan preferiblemente investigadores con Ph. D., para garantizar la creación y el sostenimiento de 20 nuevos programas de doctorado al año 2017. La primera etapa de este programa será realizar un censo de los profesores de nuestra Universidad que puedan acceder a becas en el exterior a través

de convenios de cooperación y aquellos que prefieran realizar sus estudios en programas de nuestra institución.

**h) Incrementar el número de programas de posgrado de la UNAL en convenio con las universidades del Sistema de Universidades Estatales (SUE)**

La Universidad Nacional, obedeciendo a su responsabilidad social, ha ofrecido con éxito 30 programas de posgrado en la modalidad de convenio con 15 universidades del SUE. Esta Vicerrectoría de Investigación tiene en cuenta la gran importancia para el país y para la Universidad de incrementar el número de convenios y de universidades con las cuales asociarse para lograr con esto dinámicas nuevas de investigación en el país.

## **7. Apoyo a la producción derivada de la investigación**

Las exigencias para los investigadores, grupos o centros de investigación de excelencia que accedan a financiación deberán ser especialmente estrictas en lo que tienen que ver con productos derivados de la investigación, de tal forma que dicha producción sea coherente con el apoyo recibido a través de recursos, tiempo e infraestructura.

**a) Incluir en los recursos asignados a cada proyecto aquellos destinados a la elaboración de los productos derivados de la investigación**

Además del apoyo a los proyectos y grupos de investigación, se deben garantizar recursos para la elaboración de los productos derivados del logro de los objetivos de los proyectos financiados. Estos productos de nuevo conocimiento, de calidad académica, comprenden, entre otros: artículos en revistas indexadas o reconocidas internacionalmente, libros o capítulos de libros, patentes registradas en el Sistema Nacional de Indexación, productos o modelos de utilidad, licencias, prototipos, procesos, cultivares, productos genéticos, exposiciones o conciertos, etc. Respondiendo a esta necesidad, los recursos de los proyectos financiados deben ligarse a la elaboración de los productos de calidad académica ya mencionados.

**b) Apoyar a las revistas UNAL para que sean indexadas en el Sistema Nacional de Indexación**

La Universidad incentivará y apoyará decididamente a las revistas de la UNAL para que sean reconocidas con categoría A en el Sistema de Publicaciones Seriadadas Nacionales.

**c) Fortalecer la difusión de los productos derivados de la investigación**

Uno de los mecanismos más reconocidos para la ejecución de esta tarea atañe a las muestras regulares de investigación, a través de carteles y material relacionado, todo esto acompañado por seminarios divulgativos de los resultados científicos. En consonancia con lo anterior, deben aprovecharse más los espacios institucionales de difusión, a saber, los múltiples espacios físicos así como los virtuales de Internet y aquellos de difusión masiva como la programadora, la radiodifusora y la prensa de la Universidad. La difusión de los productos derivados de la investigación facilita la cuali-

ficación de los mismos y su posicionamiento tanto en la sociedad como en la comunidad científica.

## 8. Fomento a la internacionalización

Se debe propender por la interacción continua entre nuestros investigadores y pares académicos internacionales, de tal forma que ella garantice la pertinencia científica del trabajo investigativo y su constante actualización. Los medios de información y comunicación juegan un papel primordial en esta integración internacional, pues a través de ellos se forma la denominada “«masa crítica virtual» en la que se vinculan investigadores y grupos pertenecientes a distintas instituciones y aún a distintos países”<sup>9</sup>. Por otro lado, debemos adoptar indicadores internacionales para que nuestra articulación en estas redes sea exitosa. Para tales fines serán necesarias las siguientes acciones:

### **a) Creación y fortalecimiento de vínculos con agencias de cooperación internacional que faciliten la consecución de recursos y el intercambio académico**

Con la colaboración de la Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales de la Universidad (ORI), se emprenderán programas agresivos para acceder a financiación e intercambio académico con instituciones internacionales, a través de la obtención de la información pertinente para captar dichos apoyos y de la orientación y acompañamiento a los investigadores y grupos de investigación para la presentación de proyectos o solicitudes de apoyo a estas instituciones.

### **b) Establecer convenios de cooperación internacional para programas de posgrado y proyectos de investigación de larga duración**

La apertura de la Universidad al mundo no solamente debe tener en cuenta el acceso a la financiación de nuestras investigaciones y el intercambio académico, además requiere que nuestros programas de posgrado entren en las dinámicas propias de programas del mismo o más alto nivel, en instituciones importantes del mundo. Esto debe realizarse con la creación de programas de posgrado bajo la modalidad de convenios con instituciones internacionales de amplio reconocimiento y calida mundial.

### **c) Generar el Grupo de Apoyo para la Publicación Internacional que asesore en la presentación de artículos a revistas internacionales**

Es bien sabido que en un gran porcentaje los artículos propuestos por investigadores de la Universidad a revistas internacionales, particularmente a las anglosajonas, son rechazados por el filtro inicial del “idioma correctamente escrito”, sin alcanzar su evaluación de calidad y pertinencia académica. Por tal motivo, se creará un grupo de apoyo a la publicación internacional conformado por personas que dominen el idioma extranjero a la perfección y posean experiencia en la publicación internacional. Con

<sup>9</sup> Mario Albornoz, “Investigar y transferir conocimientos en la aldea global”, en *La universidad en la sociedad de la información, Documento Columbus*, p. 41, en: <http://www.columbus-web.com/>

este grupo se pretende asesorar a los investigadores en la presentación de los artículos en revistas internacionales, desde un punto de vista meramente formal.

## 9. Fortalecimiento de la evaluación y seguimiento de la investigación

Todo proyecto de investigación deberá ser llevado a la esfera pública de discusión y evaluación mediante un proceso claro y exigente de evaluación de su calidad académica, pertinencia y calidad en los compromisos enunciados por la investigación. Esta evaluación será realizada por pares científicos. Empero, debemos exigir de los evaluadores una mayor capacidad crítica que redunde en el mejoramiento de los proyectos y en la formulación de los mismos. Asimismo, el seguimiento al desarrollo de los proyectos de investigación será mucho más cuidadoso y exigente, en tanto los compromisos y productos que surgen de la investigación serán previamente enunciados y convenidos para acceder al financiamiento. Este seguimiento no solamente se concentrará en la ejecución racional de los recursos entregados, sino que, además, se dirigirá a determinar el mantenimiento de la calidad académica, la buena utilización de la infraestructura dispuesta para el desarrollo de la investigación y el empleo del tiempo del profesor para realizar esta labor. Las siguientes son las acciones necesarias para que los procesos de seguimiento y evaluación coadyuven en el mejoramiento de la investigación en la Universidad Nacional de Colombia:

### a) Definir criterios para la evaluación de acuerdo con referentes internacionales

La adopción en las diferentes áreas del conocimiento de indicadores y criterios internacionales para la evaluación de la investigación debe mejorar la calidad y pertinencia científica de la Universidad. De la misma forma, gracias a nuestra capacidad de liderazgo en la definición de políticas nacionales de investigación, debemos lograr que no solamente la Universidad, sino el país entero, adopten los más altos criterios de evaluación y seguimiento internacional de la investigación.

### b) Crear el Equipo de Apoyo para la Evaluación y el Seguimiento de la Investigación

La Vicerrectoría de Investigación ha creado un equipo de trabajo conformado por profesionales en las diferentes áreas del conocimiento, responsable de llevar a cabo el plan de evaluación y seguimiento de proyectos de investigación que se han financiado y se financiarán por medio de las diferentes convocatorias. En la sede Bogotá ya se ha implementado una metodología común para todas las facultades que incluye la creación de formatos de presentación de informes técnicos tanto de avance como finales y un estricto control de la ejecución financiera, cuyos traslados de rubros deben estar lo suficientemente justificados. Se planea unificar esta metodología en todas las sedes de la universidad, con el fin de definir y controlar los procesos, de velar por el cumplimiento de los compromisos adquiridos y evaluar los resultados, los productos y el impacto de la actividad investigativa a través de la utilización de indicadores.

### c) Mantener actualizado el Sistema de Información de la Investigación (Hermes)

Los procesos de sistematización y visibilidad de la investigación deben colaborar con la gestión de la investigación. Solo mediante el mantenimiento y publicación de la

información actualizada de la investigación, facilitada a los distintos actores del Sistema de Investigación –a saber, los estudiantes, los profesores, el cuerpo administrativo y de gestión, las instituciones externas, privadas y estatales–, podrá la Universidad construir indicadores fiables de la gestión de la investigación, así como exponer a la sociedad en general y al Estado en particular los aportes y las contribuciones del alma máter a las necesidades del país.

## 10. Fortalecimiento de la infraestructura para el desarrollo de la investigación

Uno de los elementos significativos para el desarrollo de la investigación en la Universidad lo constituye la infraestructura y el equipamiento existente, que en algunas áreas requiere inversiones importantes en equipos y laboratorios. Algunos laboratorios e instalaciones han venido presentando niveles de obsolescencia tecnológica<sup>10</sup>. Se ha procurado subsanar esta situación con convenios con otras instituciones nacionales o extranjeras, lo cual conlleva problemas de tiempos de respuesta y dificultades para precisar las especificidades de algunos ensayos, además de los relacionados con la financiación para acceder a estos servicios. Entre las acciones orientadas a este fin se contemplan las siguientes:

**a) Articular el Sistema Nacional de Laboratorios al Sistema de Investigación de la UNAL** a través de la puesta en marcha de programas de inversión relacionados con la adquisición y adecuación de equipos de investigación en las diferentes sedes. Para ello se requiere garantizar recursos anuales mediante proyectos de inversión que se destinen al equipamiento necesario, considerando para este efecto los censos de laboratorios y equipos adelantados por la Dirección Nacional de Laboratorios.

**b) Generar y fortalecer nuevos espacios para la investigación** tales como el Hospital Universitario recién adquirido o el Centro Agropecuario Marengo, en la medida que constituyen oportunidades para generar nichos en áreas de investigación de reconocida pertinencia.

**c) Destinar recursos de funcionamiento para los laboratorios** que atienden actividades de docencia en cada una de las sedes, teniendo en cuenta que el 66% de la población estudiantil de la Universidad toma cursos con componente experimental, lo cual implica apoyo no solo en lo relacionado con adecuación y mantenimiento, sino con la compra de los insumos y dotaciones mínimas necesarios para operar.

<sup>10</sup> Según el informe sobre el inventario de equipos realizado en los años 2000-2001, solamente en la sede Bogotá se contaba con 12,068 equipos de laboratorio con un costo cercano a los \$45.000 millones para el año 2001. De estos equipos, el 48% eran de nivel tecnológico anterior a 1980. Se observaba que el 45% de los equipos eran funcionales y que el 32% se debían dar de baja. La necesidad de reposición de equipos está estimada en la actualidad en el 20%.

**d) Asignar recursos para mantenimiento y reparación de equipos de laboratorio** comprometidos en actividades de docencia o investigación con una partida específica del Fondo de Investigación que apoye este rubro. Para esto se sugiere reglamentar la asignación del 10% de los recaudos por derechos de matrícula de estudiantes de pregrado.

**e) Aplicar un sistema de tarifas** unificadas a los servicios que prestan los laboratorios a usuarios internos o externos. Inicialmente, esta propuesta será adoptada por los laboratorios interfacultades con el fin de establecer criterios homogéneos de valor y servicios ofrecidos en equipamientos con condiciones similares.

**f) Destinar recursos para la adquisición de material bibliográfico**, tales como la actualización de títulos, revistas en línea y bases de datos; esta acción se debe coordinar con las Vicerrectorías en el marco del Sistema Nacional de Bibliotecas.

## **11. Generación y fortalecimiento de canales de interacción con la empresa y el Estado**

La importancia de las buenas relaciones entre la Universidad, la empresa y el Estado en el trabajo conjunto que pueden llevar a cabo no solamente se refleja en los beneficios que obtienen las instituciones de educación superior o las empresas dedicadas a la innovación y el desarrollo tecnológico, sino además en el incremento de la calidad de vida en la sociedad.

### **a) Cofinanciar proyectos de investigación apoyados con recursos de empresas o entidades estatales**

La investigación en la Universidad requiere extender su influencia y su capacidad al sector empresarial y estatal, de tal forma que, por un lado, la financiación de la investigación pueda contar con múltiples fuentes de apoyo y, por otro lado, que el conocimiento generado por la Universidad mejore y ayude en el desarrollo de la nación. En consonancia con esto, la Vicerrectoría de Investigación implementará convocatorias que tengan como requisito la articulación con los sectores empresariales y estatales. Además, destinará dinero a la cofinanciación de proyectos que con estas características requieran recursos frescos para desarrollar la investigación.

### **b) Sensibilizar al sector productivo con eventos de innovación y desarrollo tecnológico**

El apoyo a eventos con temáticas definidas hacia la innovación y el desarrollo tecnológico debe garantizar nuevas y variadas conexiones entre la Universidad y los sectores empresariales y estatales y despertar el interés por la puesta en marcha de proyectos en conjunto para el beneficio mutuo.

### **c) Crear la Unidad de Apoyo al Desarrollo Tecnológico**

La gran capacidad de la Universidad en el tema de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico obliga a que genere los mecanismos apropiados para que los resultados de este tipo de investigaciones puedan cumplir a cabalidad con su cometido inicial de insertar el nuevo conocimiento en las dinámicas de la producción indus-



trial, al mejorar la capacidad tecnológica de la pequeña y gran empresa. La Unidad se encargará, por un lado, de identificar las posibilidades de una investigación determinada en el ámbito industrial, sector en donde el desarrollo tecnológico es una necesidad para la supervivencia comercial. Por otro lado, esta Unidad estará capacitada para asesorar al investigador en todos los procesos que tengan que ver con derechos de propiedad intelectual, con el apoyo permanente del Comité de Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional.

**d) Incentivar a los estudiantes de pre y posgrado a realizar pasantías en el sector empresarial**

Se fomentará la apertura de los programas de pregrado y posgrado al sector productivo mediante el apoyo a pasantías que se realicen en el sector empresarial y estatal.

**e) Crear una cátedra de competencias empresariales para el pregrado**

La formación en competencias empresariales, desde la iniciación en la formación del estudiante, debe impulsar el desarrollo de herramientas que le faciliten al investigador la generación de propuestas vinculantes, entre las necesidades de la empresa y el Estado, con la generación de nuevo conocimiento surgido de la investigación.

**f) Mantener activo y fortalecer el Comité Universidad-Empresa**

El Comité Universidad-Empresa de la región de Bogotá es una iniciativa que reúne a las principales universidades y empresas de la ciudad para generar y promover proyectos de investigación que se dirijan a resolver necesidades tecnológicas y de innovación en las empresas. Dichos proyectos de investigación son desarrollados por equipos multidisciplinarios conformados por académicos y miembros de los departamentos de desarrollo, investigación, tecnología, diseño y producción de las empresas comprometidas. Este Comité debe ser mantenido y fortalecido pues ha de convertirse en un espacio de oportunidades para la Universidad hacia una mayor participación investigativa en el sector empresarial y un impulso a la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas.

## **12. Apoyo a la consecución de los recursos para la investigación**

Favorecer la gestión de la investigación implica apoyar la consecución y captación de recursos externos para actividades investigativas y requiere, en todos los casos, acompañamiento institucional para valorar en forma adecuada las actividades de investigación y extensión que se desarrollan en representación de la Universidad. Es importante considerar el potencial de convenios y contratos que en algunos casos involucran aspectos de propiedad intelectual, transferencia de conocimientos o desarrollos tecnológicos. En términos generales, los recursos externos administrados por el Fondo de Investigación se destinarán a actividades científicas, tecnológicas o de creación artística, formación de capital humano, desarrollo de proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, así como actividades relacionadas con la generación del conocimiento y la difusión de la producción académica.

La asignación de los recursos se realizará siguiendo los criterios de calidad y pertinencia establecidos en el marco de la reglamentación de la Universidad. Para tal efecto, se propondrán diferentes modalidades de asignación, ya sea por recursos con destinaciones específicas o mediante convocatorias, dependiendo de las propuestas y necesidades que se identifiquen como prioritarias. En este sentido, los recursos administrados por la Vicerrectoría de Investigación se consideran aportes parciales a proyectos de investigación mediante cofinanciación o contrapartida, esto con la intención de incentivar la capacidad de gestión de recursos externos por parte de algunos investigadores, grupos, centros de investigación de excelencia e institutos de investigación. Entre las posibles acciones relacionadas con esta estrategia, se reconocen algunas orientadas a distribuir recursos internos a actividades de investigación y otras enfocadas a la consecución de recursos externos provenientes del sector público y privado.

#### **a) Asignación y distribución de recursos internos**

1. Reglamentar la destinación continua de recursos de inversión para la investigación del presupuesto anual de la Universidad correspondiente al 20%. Si bien esto es favorable, los recursos deben dirigirse a proyectos de inversión que permitan consolidar la capacidad científica, tecnológica y de innovación en la Universidad.
2. Transferir recursos provenientes de actividades de extensión. De los recursos derivados de las actividades de extensión que se transfieren a las facultades y que representan un 11%, el Fondo de Investigación administrará 5 puntos y los destinará a dar soporte y continuidad al programa de becas de posgrado, mientras que los 6 puntos restantes seguirán siendo administrados por los fondos de las sedes o direcciones académicas para apoyar actividades de movilidad, producción académica y apoyo a extensión.
3. Destinar el 20% de los recursos obtenidos por derechos académicos de posgrado a programas de becas que garanticen continuidad y sostenibilidad en la formación de capital humano y el desarrollo de tesis en los programas con alto componente investigativo de maestría y doctorado.
4. Reglamentar la destinación de los recursos correspondientes a exenciones tributarias, tales como la devolución del IVA por la adquisición de equipos para laboratorio, asignarlos a actividades de funcionamiento y soporte de la investigación; asimismo, adoptar otras disposiciones que favorezcan la gestión de esta función en el marco de la Ley de Ciencia y Tecnología.

#### **b) Consecución de recursos externos.**

1. Gestionar la estampilla pro Universidad Nacional de Colombia en el ámbito regional. Si bien la Universidad en las sedes Palmira, Manizales y Orinoquia cuenta con recursos financiados con una estampilla pro actividades científicas y tecnológicas en conjunto con otras universidades, es conveniente gestionar ante las instancias pertinentes una estampilla pro Universidad Nacional de Colombia que contemple la financiación a las sedes de Bogotá y Medellín, que no acceden a este tipo de recursos.

2. Generar el programa de Planes Padrino en convenios con entidades externas y asociaciones de egresados de la Universidad, con el ánimo de crear apoyo económico para financiar estudiantes de pregrado de la Universidad que ingresen a programas de posgrado.
3. Generar y fortalecer vínculos con la empresa y el Estado a través de la cofinanciación de proyectos de investigación de carácter científico, tecnológico o de innovación, así como de intercambio académico. Considerando que la relación entre la Universidad, el sector productivo y el Estado debe darse en forma natural, debido a que nuestra institución ante todo apropia y genera nuevo conocimiento, ella debe transferir a la sociedad los avances en diferentes áreas.
4. Apoyar la presentación de proyectos ante instancias externas de financiamiento reconocidas, tales como Colciencias y otros fondos de apoyo a la educación superior y la investigación, nacionales o internacionales, que exigen contrapartida en especie o recursos frescos. En esto, los grupos consolidados deben ser los gestores primordiales de recursos foráneos que en un porcentaje elevado se destinan a desarrollar la investigación de alto nivel, de gran importancia para la Universidad, el país y en algunos casos para el mundo.
5. Establecer redes con entidades externas y asociaciones de egresados que cuentan con recursos para apoyar investigaciones o formación de capital humano, para lo cual se requiere adelantar acciones de consecución de recursos (*fundraising*), como donaciones, becas de sostenimiento o matrícula (*scholarships*) o de programas marco para apoyos a investigación en temas de interés relacionados con actividades científicas, tecnológicas o de innovación, que en algunos casos significan exenciones tributarias a las entidades que patrocinan.

### 13. Apoyo a la gestión de la investigación

El Sistema de Investigación de la Universidad Nacional incluye el Fondo de Investigación como una instancia de apoyo y soporte a los investigadores que hacen parte de la comunidad académica, cuyas funciones están dirigidas a acompañar la gestión administrativa, financiera y jurídica de los contratos, convenios, proyectos o programas de investigación adelantados en diferentes niveles de la Universidad. Empero, formular estrategias relacionadas con la administración de los recursos de investigación implica considerar un modelo de gestión viable que brinde soporte a los investigadores y cuente con capacidad de respuesta a las necesidades de los diferentes miembros de la comunidad académica, incluidas aquellas relacionadas con la importación y nacionalización de bienes. Lo anterior significa diseñar estrategias de conformación, funcionamiento y ejecución de los recursos, dependiendo de las fuentes de financiación y el monto de los recursos administrados. Para procurar esto se han considerado las siguientes acciones:

- a) Reglamentar y poner en marcha el Fondo de Investigación, que es la alternativa para canalizar y administrar los recursos destinados a actividades inves-

tigativas en la Universidad a través de convocatorias o cuantías con asignación específica.

- b) Implementar un modelo de gestión para la función de investigación que reduzca el ciclo de los procesos relacionados, articule en forma eficiente los diferentes actores e instancias que conforman el Sistema Nacional de Investigación y brinde apoyo a las instancias que coordinan la labor de los investigadores y grupos de investigación responsables de la ejecución de los proyectos de investigación.
- c) Generar mecanismos de acompañamiento a los investigadores para la elaboración y presentación de proyectos de investigación ante entidades externas, considerando que los términos de los protocolos, así como los compromisos y resultados esperados y las formas jurídicas de convenio o contrato varían en cada entidad, según las modalidades de los apoyos o los montos de financiación para los proyectos propuestos en distintas áreas de conocimiento.
- d) Establecer manuales de procedimiento relacionados con la ejecución de los proyectos de investigación en la medida que existen criterios diferentes para adelantar procesos similares en diferentes instancias de la Universidad Nacional.
- e) Adoptar convocatorias acordes con el calendario de la Universidad que consideren la disponibilidad de recursos y las vigencias presupuestales, con el fin de dar continuidad a los programas y proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico, innovación y creación artística.

# Tendencias y lineamientos de política para programas de doctorado

## Tendencias internacionales en la formación doctoral

Algunas de las características del modelo de formación doctoral en el contexto internacional se definen de acuerdo con los siguientes factores: su relación con la estructura de educación superior en cada país, la estructura curricular de los programas, su énfasis y el marco de referencia en el cual operan<sup>1</sup>.

### Europa no continental

La formación doctoral de esta zona se define por tener una relación con la estructura de la educación superior con acceso directo desde el segundo ciclo, una estructura curricular flexible, centrada en el alumno y no escolarizada; el énfasis de los programas se da en el avance del conocimiento y en la satisfacción de las necesidades de desarrollo del entorno, y el marco de referencia es de autonomía universitaria.

### Europa continental

La formación doctoral de esta región se identifica por tener una relación con la estructura de la educación superior con acceso directo desde el segundo ciclo, una estructura curricular flexible, centrada en el alumno y en el docente, como en el caso de Alemania, y semiescolarizada, como en el caso de España; el énfasis de los programas se da en el avance del conocimiento y en la satisfacción de las necesidades de desarrollo del entorno, y el marco de referencia es, en general, de autonomía universitaria, a excepción de Francia y España, países donde impera el control estatal de la educación superior.

<sup>1</sup> La descripción de los modelos de formación doctoral es tomada de: Víctor Cruz Cardona, *Tendencias de la formación superior avanzada en América Latina*, Colombia, Universidad del Valle.

## Estados Unidos

La formación doctoral en este país se caracteriza por tener una relación con la estructura de la educación superior con acceso restringido desde el master y una estructura curricular flexible, centrada en el objeto del conocimiento y escolarizada; el énfasis de los programas se da en el avance del conocimiento y en la satisfacción de las necesidades de desarrollo del entorno, y el marco de referencia es, en general, de autonomía universitaria.

## América Latina

La formación doctoral en América Latina se caracteriza por tener una relación con la estructura de la educación superior en general, con acceso restringido desde el magíster –a excepción de Colombia, donde el acceso directo se da desde el segundo ciclo–, una estructura curricular estructurada, centrada en la relación profesor-tutor/alumno y escolarizada; el énfasis de los programas se da en el avance del conocimiento, y el marco de referencia es, en general, de control estatal.

Además de los modelos de formación doctoral, es importante considerar los niveles de eficiencia, expresados en las tasas de graduación en diferentes países, y su magnitud relativa; algunos datos que permiten dar cuenta del escenario internacional son: Estados Unidos gradúa anualmente alrededor de 43.000 nuevos doctores, Hong Kong tiene una matrícula anual promedio de 60.000 estudiantes en este nivel, la Unión Europea gradúa anualmente 69.000 doctores y Alemania un poco más de 24.000 doctores. En Latinoamérica, Brasil es el país con más alta graduación, sin embargo, constituye apenas el 8% de los graduados anuales de la Unión Europea, el 22% de la graduación de Alemania, el 48% de la graduación de Francia y el 12,5% de la graduación de Estados Unidos (Tabla 2.1).

**Tabla 2.1**  
**Producción de grados doctorales.**

País	Número total de grados de doctorado	Producción de grados doctorales por millón de habitantes
Brasil	5.344	31
Argentina	408	11
México	734	7
Chile	57	4
Colombia	16	0.4
Alemania	24.174	294
Unión Europea	69.006	235
Francia	11.073	188
Estados Unidos	42.705	152
Corea del Sur	4.999	106

**Fuente:** Colciencias.

Otro aspecto que es necesario considerar cuando se evalúan las tendencias internacionales, particularmente en América Latina, está relacionado con la oferta de programas en este nivel. La oferta de programas de doctorado de universidades e instituciones de educación superior latinoamericanas ascendía a 1.974 en el año 2000, impartidos por 269 instituciones en 14 países. La oferta actual está concentrada en Brasil, México, Cuba, Argentina y Venezuela. Estos cinco países concentran el 91 % de la oferta, mientras que Colombia tiene solo el 1,68%<sup>2</sup>. Los datos globales de programas e instituciones se presentan en las Tablas 2.2 y 2.3.

**Tabla 2.2**  
**Instituciones de Educación Superior en América Latina.**

Instituciones de educación superior	2.000
Instituciones con estudios tercer ciclo	269
Instituciones con $\geq 2$ programas de doctorado	168 (64,2%)
Instituciones con $\geq 10$ programas de doctorado	39 (16%)
No. de programas de doctorado impartidos	1.974

**Fuente:** Presentación de la Universidad Politécnica de Valencia. Amparo Chiralt Boix.

“Tendencias en la formación de doctores en España”, en *Foro Internacional sobre Formulación Doctoral*. Santiago de Cali, junio de 2004.

**Tabla 2.3**  
**Distribución por países de los programas de doctorado impartidos por instituciones latinoamericanas.**

País	Número de programas de doctorado	Número de instituciones de educación superior
Argentina	147	31
Bolivia	2	2
Brasil	791	68
Chile	56	7
Colombia	44	20
Costa Rica	13	7
Cuba	393	15
Ecuador	3	1
Honduras	1	1
México	380	90
Panamá	1	1
Perú	40	12
Uruguay	9	1
Venezuela	94	13
Total	1.974	269

**Fuente:** Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Educación, Colciencias, Icfes, Sena.

Tomado de: Jesús Sebastián, *La oferta de formación doctoral en América Latina*, España, Cindoc, CSIC, 2000.

<sup>2</sup> Documento Conpes 3179 de 2002.

En cuanto a la formación de docentes en doctorado, el promedio latinoamericano (de profesores en la educación superior con el título de doctor) no llega al 13%, cuando la media en las universidades públicas españolas es del 43%. En Colombia este porcentaje supera apenas el 2%.

## Tendencias nacionales en la formación doctoral

De acuerdo con datos de Colciencias, Colombia ha avanzado en la formación de alto nivel; sin embargo, el país está muy por debajo de los estándares internacionales. En la actualidad, cuenta con 2.975 doctores, 44 programas de doctorado nacionales y aproximadamente 380 estudiantes, lo que equivale a cuatro estudiantes de doctorado por millón de habitantes. Hasta el momento son las instituciones públicas las que han asumido la responsabilidad principal de formar a los candidatos a doctorado, dado que siete de cada diez estudiantes de posgrado se matriculan en estas instituciones

Es importante resaltar que, a pesar de que el número de programas de doctorado del país es bajo en el contexto internacional, ha tenido un fuerte crecimiento en los últimos años, pasando de 21 en 1999 a 44 en el año 2002. Una característica importante es que la oferta de programas de doctorado se concentra en el área de matemáticas y ciencias naturales y se aprecia un atraso considerable en las ciencias sociales, las humanidades y las ingenierías. De acuerdo con el diagnóstico realizado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Ministerio de Educación Nacional, Colciencias, Icfes y SENA<sup>3</sup>, en Colombia existen vacíos temáticos en la oferta de programas de doctorado, que se evidencian en la inexistencia de programas en ciencias de la tierra, en medio ambiente y en algunos campos de las humanidades y las ciencias sociales.

En cuanto a los niveles de matrícula de posgrados en el país, apenas el 1% del total de matriculados se ubica en programas de doctorado, 15% está en maestrías y el restante 84% cursa especializaciones. El número de matriculados también se concentra en gran medida en el área de matemáticas y ciencias naturales, pero el área de ciencias sociales, derecho y ciencias políticas igualmente presenta una alta concentración, a pesar de tener una oferta muy reducida.

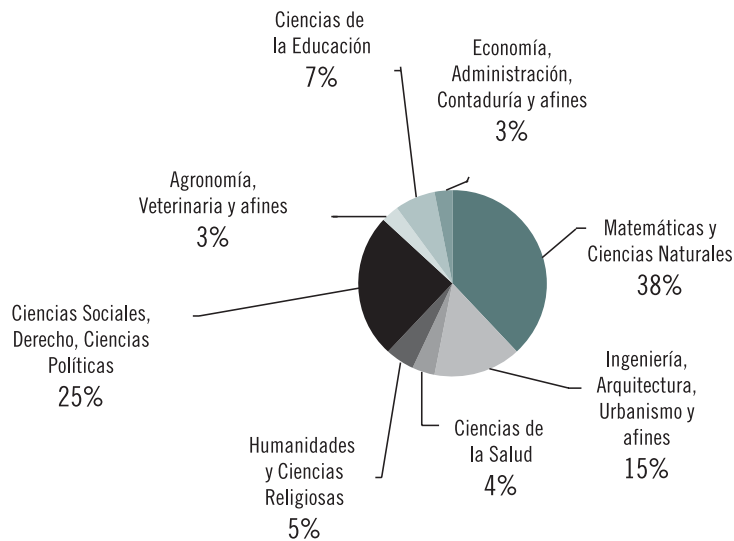
Otra característica de la formación doctoral en el país es la concentración regional: el 53% de los docentes con doctorado está en Bogotá y la mayor parte están vinculados a las universidades privadas. El número creciente de programas y estudiantes matriculados refleja la tendencia a superar la dependencia de programas de doctorado extranjeros, lo cual le ha implicado a entidades como Colciencias grandes inversiones: en el período 1993-1997 el costo anual por estudiante en el extranjero era de 142 millones de pesos. Ante la perspectiva de que estas grandes inversiones hubieran tenido mayores rendimientos si se hubieran utilizado en el desarrollo de programas nacionales de doctorado, el gobierno nacional y Colciencias han venido implementando<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Documento Conpes 3179 de 2002.

<sup>4</sup> Banco Mundial, 2003.



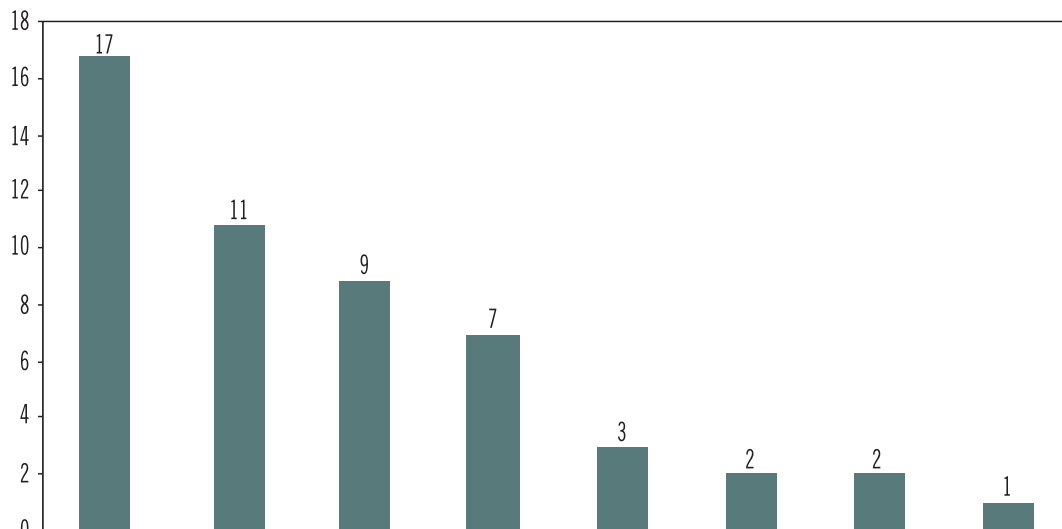
**Figura 2.1**  
**Matrícula en doctorado por áreas de conocimiento.**



Fuente: Colciencias.

El papel de Colciencias ha sido muy importante en el desarrollo de los programas de doctorado en el país, con la financiación de estudiantes en el exterior, la creación de programas en el país y el apoyo a grupos de investigación. Con la asistencia de Colciencias, universidades públicas como la Nacional, del Valle y de Antioquia han logrado fortalecer sus programas.

**Figura 2.2**  
**Programas de doctorado apoyados por Colciencias 2003.**



Fuente: Colciencias.

## La política nacional en el desarrollo de doctorados

Algunas de las debilidades identificadas por el gobierno nacional para el desarrollo de los programas de doctorado son<sup>5</sup>:

- Falta de recursos para la educación doctoral por la limitada oferta de becas y créditos.
- Concentración de profesionales con doctorado en el Distrito Capital, es decir, el 53% de los docentes con título de doctor.
- Bajo número de investigadores: 125 investigadores por millón de habitantes.
- Alta tasa de jubilación de la planta actual de profesores formados en el exterior.
- Limitadas alternativas de financiamiento de becas en el exterior.

Colciencias igualmente ha identificado debilidades que se centran en:

- Lenta capacidad de crecimiento de los programas de doctorado, debida al reducido número de tutores para recibir nuevos aspirantes.
- Inercia del sistema, que se rompe al cumplir el ciclo de formación (cuatro años como mínimo).
- Tradición en el país de las maestrías de profundización o profesionalización (y no de investigación) y legitimidad de estas en los sectores productivos y el Estado.
- Escaso número de personas con acceso a los programas de doctorado y atomización de programas: son 380 estudiantes en 44 programas, es decir, menos de 10 estudiantes por programa doctoral en el país.
- Serio problema de financiamiento (gastos de sostenimiento y costo de oportunidad de hacer el programa de doctorado).
- Escaso esfuerzo inicial de las universidades por crear y desarrollar programas de doctorados.
- Limitación de financiamiento: estrechez de las fuentes de financiación nacionales: entre 1994 y 2002, el Icfes ha financiado 7 estudiantes de doctorado, Colfuturo 100 y Colciencias 682, pero la mayoría se destinó a doctorados fuera del país.
- Problemas administrativos: dificultad para organizar los programas doctorales dentro de las universidades.

Los objetivos que se ha trazado el gobierno nacional en el desarrollo de los doctorados se centran en los siguientes aspectos<sup>6</sup>:

- Ofrecer un mecanismo de financiamiento dirigido a los estudiantes; de esta manera, los estudiantes podrán dedicar la mayor parte de sus esfuerzos a la investigación y se podrá conformar una masa crítica de investigadores, docentes y profesionales formados al más alto nivel.

<sup>5</sup> Documento Conpes 3179 de 2002.

<sup>6</sup> Ídem.

- Proporcionar a las instituciones educativas y en particular a los programas de doctorado nacionales la infraestructura y los equipos idóneos para realizar investigación de punta.
- Fortalecer las actividades de cooperación nacional e internacional de los programas de doctorado. Esto propiciará la participación de investigadores colombianos en redes y proyectos cooperativos internacionales y permitirá vincular investigadores extranjeros de alto nivel al trabajo de las comunidades científicas nacionales.
- Apoyar la financiación de proyectos de investigación que permitan la actividad de los grupos y centros de investigación y desarrollo tecnológico. A través de su trabajo, estos últimos podrán identificar temas de investigación para tesis de doctorado que respondan a problemas relevantes de la realidad nacional.
- Elevar el capital intelectual en toda la infraestructura científica nacional, tanto para crear conocimiento como para difundir el disponible en el ámbito internacional.
- Promover disertaciones y nuevas contribuciones en relevantes para la comunidad científica nacional e internacional.
- Reforzar el carácter de universidades centradas en investigación (*Research Universities*) en las instituciones más sobresalientes del sistema de educación del país.
- Proporcionar un estímulo cada vez más importante y edificante para los grupos maduros de investigación.
- Buscar incentivos y entregar recursos de asignación competitiva para profundizar la carrera académica de profesores y como forma de alentar una producción intelectual permanente.
- Evitar relevo de personas con título de doctor por profesores jóvenes sin doctorado. Se deben apoyar agresivamente las políticas de formación y renovación de docentes-investigadores por parte de las universidades. Reemplazar un doctor por otro doctor.
- Lograr que las políticas de ciencia y tecnología tengan la mayor complementariedad con las políticas de formación doctoral

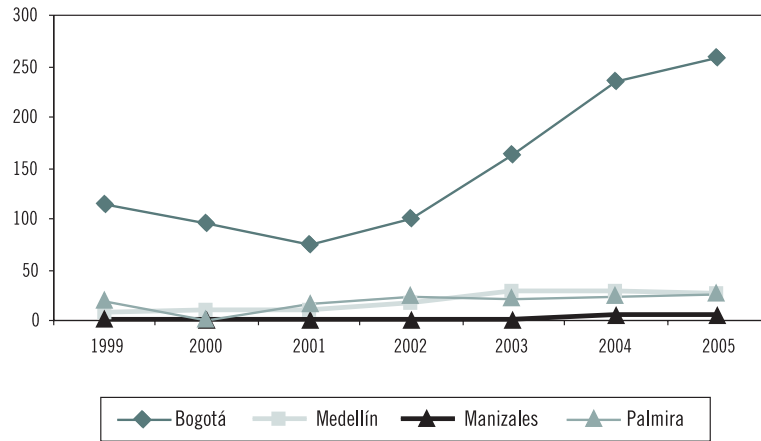
## Tendencias y lineamientos de política de la formación doctoral UNAL

### Situación actual y perspectivas

El crecimiento en el número de programas de posgrado ha sido notable en la Universidad Nacional, ya que pasó de ofrecer 171 programas en 1999 a 223 en 2005, lo que representa un incremento del 30,4% durante el período. Durante el período 2003-2005, el aumento en programas de especializaciones, maestrías y doctorados fue del 21%, 6,9% y 33,3%, respectivamente. La dinámica del doctorado ha sido tal que en los dos últimos años se crearon tres (3) programas: uno en Bogotá, uno en Manizales y uno en Medellín; además, se encuentran en proceso de creación un doc-

torado en Bogotá y dos doctorados en Medellín. El extraordinario incremento de la matrícula de posgrado se debe en mayor medida a la evolución de la matrícula en doctorado, la cual pasó de 139 matriculados en 1999 a 314 en 2005, con un crecimiento del 125,9% y una elevada participación de las sedes de Medellín y Bogotá.

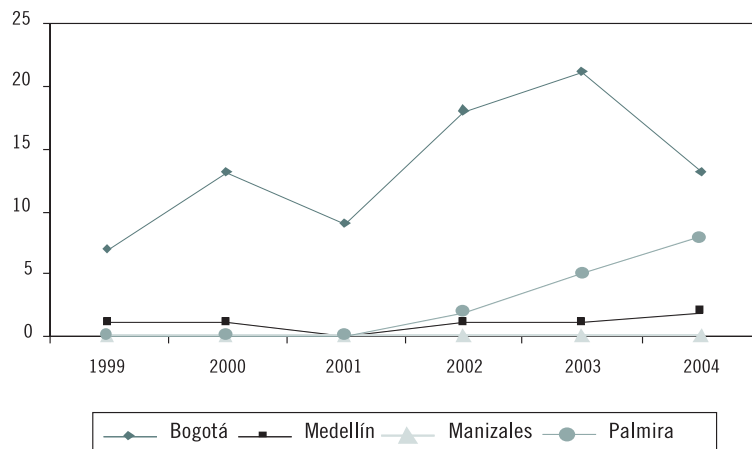
**Figura 2.3**  
**Evolución de la matrícula total en doctorado por sede 1999-2005.**



**Fuente:** Sistema de Información Académica (SIA). Cálculos Oficina Nacional de Planeación.

El indicador de número de graduados en doctorado para el período 1999-2004 muestra un incremento del 187,5%, al cual contribuyeron con el mayor número las áreas de ciencias sociales y humanas; ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines; y matemáticas y ciencias naturales.

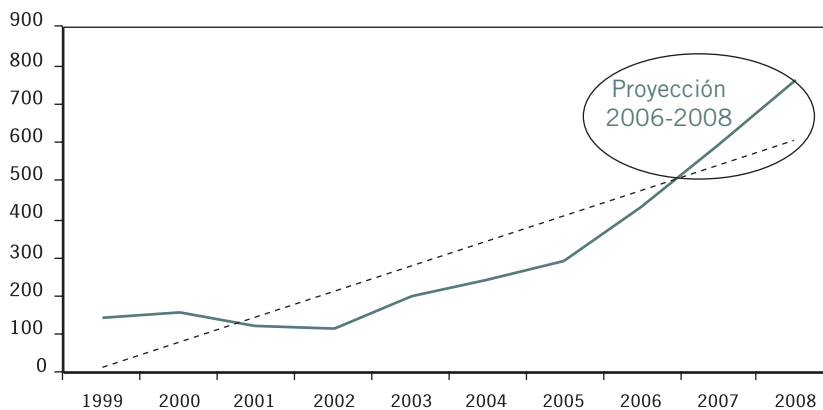
**Figura 2.4**  
**Evolución de graduados en doctorado por sede 1999-2004.**



**Fuente:** Secretaría General, Secretarías de Sede. Cálculos Oficina Nacional de Planeación.

Finalmente, se destaca el aumento en el número de graduados en programas de doctorado. Para toda la Universidad, el incremento en el período fue del 187,5%. De acuerdo con el estudio de fortalezas y debilidades de los programas de doctorado (Véase Anexo), se espera para los próximos tres años un alza anual de 8 a 12 programas de doctorado; las tendencias en el crecimiento de la matrícula sugieren una tasa de crecimiento promedio anual de 38% para el período 2005-2008.

**Figura 2.5**  
**Evolución y proyección de la matrícula en programas de doctorado 1999-2008.**



**Fuente:** Sistema de Información Académica (SIA). Cálculos Oficina Nacional de Planeación.

Las sedes de la Universidad con mayor crecimiento, según las proyecciones, serán: Manizales, con un crecimiento promedio anual del 66%, y Medellín, con el 48%. A pesar del fuerte crecimiento esperado en los programas y en la matrícula, se han evidenciado problemas que se constituirían en cuellos de botella en el logro de una mayor cobertura en este nivel. El primero de ellos está relacionado con el relevo generacional de los docentes, con su nivel de formación y con la inexistencia de docentes especializados en ciertas áreas requeridas; en términos generales, no se dispone de un número adecuado de profesores con doctorado que puedan encargarse de la dirección de las investigaciones de un mayor número de estudiantes. El segundo cuello de botella que se ha identificado en los programas de doctorado se refiere a la baja cobertura de becas para estudiantes: hasta el momento, las existentes se han financiado básicamente con recursos de Colciencias.

En materia de infraestructura, son varias las problemáticas encontradas: en disponibilidad de espacios, son pocos los programas de doctorado que cuentan con áreas suficientes y adecuadas, particularmente en oficinas o cubículos para estudiantes, sin embargo, la situación difiere según la sede: en Bogotá, las oficinas son compartidas por tres profesores, con áreas muy reducidas; en Medellín, en la mayoría de los programas existe un profesor por oficina. La mayor parte de los computadores para profesores y estudiantes se han adquirido con recursos propios o de Colciencias y las deficiencias en los equipos de cómputo afectan en mayor grado a los estudiantes. Otro factor determinante en el buen desempeño de los programas de doctorado está relacionado con el

acceso a material referencial, que ha tenido una mejoría sustancial en los últimos años gracias a los recursos de Colciencias, aunque el acceso a bases de datos especializadas es aún muy restringido y, además, hay atrasos y poca continuidad en las suscripciones. Por otro lado, se identifica que la disponibilidad de espacios en laboratorio para los estudiantes de doctorado está determinada por la vinculación de los profesores que dirigen los proyectos de investigación; el espacio se asegura en la medida en que el director pertenezca a un grupo de investigación.

Los proyectos que se desarrollan alrededor de los programas de doctorado en la UNAL son en su mayor parte financiados por Colciencias y otras entidades externas. Los montos que se manejan desde la UNAL son muy reducidos, en comparación con las demás fuentes de financiación. El número de proyectos por programa fluctúa entre 3 y 155 proyectos; esta última cifra corresponde al programa de doctorado en Química de la sede Bogotá; le sigue el programa de Física de la sede Bogotá, con 40 proyectos, y Biología, de la sede Bogotá, con 18 proyectos; el resto de programas desarrollan entre 3 y 10 proyectos. Los recursos financieros por proyecto van desde 30 hasta 1.500 millones de pesos; los proyectos con mayores recursos corresponden a aquellos que tienen una mayor proporción de financiación externa.

El grado de movilidad de profesores vinculados a los programas de doctorado se considera aceptable. El grado de movilidad de los estudiantes presenta mayores dificultades, ya que los recursos de la UNAL para este tipo de apoyo son escasos y la financiación de Colciencias está dirigida solamente a docentes. Igualmente, es evidente el bajo aprovechamiento que la UNAL ha hecho de los convenios marco establecidos para el incremento de la movilidad. En el Anexo se elabora un análisis más exhaustivo de las debilidades y fortalezas de cada uno de los programas de doctorado de la UNAL.

### Doctorados en la Reforma Académica de la UNAL<sup>7</sup>

Son varias las reformas tanto académicas como administrativas que actualmente está impulsando la Universidad, pero este numeral se centrará en las exclusivamente relacionadas con los programas curriculares de doctorado. La idea básica de partida en la formulación de una reforma académica en la Universidad Nacional de Colombia es la necesidad de adaptar la institución a los cambios en el mundo y en la sociedad y la de ver cómo hacer que esos cambios se reflejen en la formación, la investigación y la extensión que la Universidad ofrece. Una consideración importante al respecto está relacionada con las nuevas formas de producción de conocimiento: más interdisciplinario, generado cada vez más a partir de las necesidades de las empresas y del mercado en general y el surgimiento de especialidades y subespecialidades. La Universidad ha identificado sus debilidades, de una parte, en los aspectos estrictamente académicos, como son las altas tasas de repitencia, deserción, rigidez en los planes de

<sup>7</sup> El desarrollo de los temas de la reforma académica se basan en siguientes documentos: “Hacia la innovación institucional en la Universidad Nacional de Colombia”, propuesta del Rector Marco Palacios; “La reforma académica que requiere la Universidad Nacional de Colombia” y “Reforma Académica. ¿En qué va el debate?”, documentos de trabajo de la Rectoría de la UNAL.

estudio, número excesivo de asignaturas y grandes dificultades en la elaboración de trabajos de grado, todo lo cual que genera bajas tasas de graduación. En lo administrativo, se han evidenciado problemas con la infraestructura de laboratorios, bibliotecas, sistemas y comunicaciones y, en general, con los diferentes aspectos de calidad y cobertura de los servicios de soporte.

Ante este panorama, se reconoce la necesidad de que la Universidad sea más flexible tanto en el área académica como en el área administrativa. En aquella, la Universidad ha definido una política de mejoramiento continuo de los programas curriculares a partir de la evaluación de los cursos. Para cumplir con este objetivo, se quiere introducir mayor flexibilidad con el sistema de créditos y la revisión y modificación de los requisitos de grado. Sin embargo, y tal y como lo expresan los documentos de trabajo (2004) de la Rectoría, el espíritu de la política formulada va más allá de la reestructuración de cursos y plantea cambios en el denominado modelo educativo, que comprende: el currículo, las características de la docencia, el trabajo del estudiante, las actividades extracurriculares, el entorno, los medios educativos, las relaciones entre docentes y estudiantes y la calidad del espacio físico.

Desde el punto de vista curricular, y específicamente en el caso de los programas de maestría y doctorado, se ha identificado un escaso vínculo con los programas de pregrado, factor que es reforzado por la normatividad existente (Acuerdo 14 de 1990 sobre estructura curricular de los pregrados y Acuerdo 20 de 2001 sobre definición de cada nivel de posgrados), en la cual no se establecen elementos comunes; por ejemplo: en el Acuerdo 14 se valoran los planes de estudio en términos de horas y en el Acuerdo 20 en términos de créditos académicos. La imprecisión en las definiciones utilizadas ha hecho que en el pregrado se desarrollen contenidos propios de programas de posgrado. Igualmente, es claro que gracias a la tradición que tiene la Universidad como institución de pregrado, no se ha logrado una verdadera institucionalización de los programas de posgrado, particularmente de los doctorados, dada su reciente creación y el bajo nivel de matrícula que presentan. Para superar este obstáculo de separación entre los dos niveles la Universidad ha propuesto los siguientes correctivos: definición de cada uno de los niveles de formación; establecimiento de criterios curriculares aplicables a todos los niveles para el diseño de los planes de estudio; precisión del número de semanas para los períodos académicos tanto de los programas de pregrado como de posgrado; determinación del número de asignaturas por período académico; especificación de la calidad del estudiante de tiempo completo, medio tiempo y tiempo parcial y delimitación del número total de créditos que tendrían los planes de estudio en cada nivel.

Desde la perspectiva de la definición de una política de institucionalización de los posgrados, y particularmente de los doctorados, en los últimos años la Universidad ha impulsado la transición del modelo profesionalista al modelo de universidad investigativa; para lograrlo, la institución ha formado comunidades académicas consolidadas alrededor de los programas de maestría y doctorado, principalmente con un mayor apoyo a proyectos y grupos de investigación, la creación y afianzamiento de programas de maestría y doctorado con grandes potenciales de ampliación, potencial que se corrobora con las proyecciones de matrícula elaboradas por la Oficina Nacional de Planeación en el diagnóstico de potencialidades y debilidades de los programas de doctorado de la UNAL (véase Anexo), en el cual la matrícula para este nivel de forma-

ción alcanzará 765 estudiantes en el año 2008, frente a 293 estudiantes matriculados actualmente. La reforma académica en que la institución se ha comprometido va dirigida precisamente a hacer de la institución una universidad de investigación y a convertirla en el principal centro nacional de doctorados, para lo cual la UNAL es consciente de la necesidad de atraer mayores recursos para el financiamiento de los programas y un mayor número de estudiantes.

## Reglamentación

Actualmente, en el marco de la Reforma Académica, la UNAL se encuentra en un proceso de redefinición de sus programas curriculares, cuyos principios son la flexibilidad en su aplicación; la generalidad para la aplicación en todas las áreas de las ciencias y las técnicas, las artes y las humanidades; la conexión entre los niveles de pregrado y posgrado como un proceso continuo de formación que no se agota en el pregrado; además, los objetivos de los programas y de cada uno de los niveles se definen con base en las competencias y los planes de estudio de pregrado y posgrado deben utilizar como unidad de medida del trabajo de los estudiantes el número de créditos. En este trabajo se hace referencia exclusivamente a las reformas que involucran los programas de doctorado, aclarando que gran parte de las disposiciones de los acuerdos mencionados hacen referencia a los programas de pregrado. Dentro de las consideraciones que se tuvieron en cuenta para las modificaciones propuestas se encuentran:

- a) La necesidad de responder a las exigencias de la sociedad colombiana y a las tendencias mundiales en educación superior.
- b) La identificación de fortalezas y debilidades en la formación de estudiantes a partir de los procesos de autoevaluación y evaluación externa iniciados por la Universidad en el año 2001.
- c) La adopción y especificación del sistema de créditos académicos para los programas de pregrado (Acuerdo 001 de 2004) y posgrado (Acuerdo 020 de 2001).

El Acuerdo 037 de 2005 del Consejo Superior Universitario, “Por el cual se definen y reglamentan los programas curriculares de pregrado y de posgrado que ofrece la Universidad Nacional de Colombia”, incorpora la definición de los objetivos de los programas y los criterios para su diseño. En términos generales, se considera que los programas curriculares deben ser concebidos según las competencias<sup>8</sup> que se espera que el estudiante desarrolle durante el proceso de formación y que pueda poner en práctica una vez concluido. El mismo Acuerdo 037, en su Artículo 3, establece que

<sup>8</sup> Las competencias se definen como la comprensión y apropiación de conocimientos, destrezas y habilidades propias de las ciencias y las técnicas, las artes y las humanidades. Para un mayor detalle del término, véase “La reforma académica que requiere la Universidad Nacional de Colombia”, Documento de Trabajo No. 1 de la Rectoría, 2004.



ambos programas “deben desarrollar competencias tales como autonomía, trabajo en grupos interdisciplinarios, habilidades interpersonales, liderazgo, capacidad para administrar información, compromiso con la calidad, ética profesional, participación en una cultura del discurso crítico, responsabilidad social y compromiso con el medio ambiente”.

De acuerdo con la actual reglamentación, los objetivos de los programas curriculares de doctorado se centran en el desarrollo de competencias para proponer, dirigir y realizar investigación de manera autónoma, producir conocimiento original y participar en la construcción de comunidades académicas. La diferencia entre doctorados y maestrías radica en que en el segundo nivel no se forman los investigadores, aunque se incluyan competencias de investigación.

Otros criterios de funcionamiento de los programas de doctorado incluidos en el Acuerdo 037 de 2005 están relacionados con la intensidad del trabajo académico, la duración del plan de estudios y, por consiguiente, el número de créditos requerido. La duración mínima de los programas de doctorado se ha establecido en seis (6) períodos académicos (cada período académico tiene un número máximo de 16 semanas) y la duración máxima en ocho (8) períodos académicos. En cuanto a la intensidad académica, el número máximo de horas por semana establecido para los doctorados y maestrías es de 45, mientras que para las especializaciones es de 39 y para el pregrado de 48; el número máximo de créditos por período académico tanto para doctorados como para maestrías es de 15; para las especializaciones es de 13 y para el pregrado es de 16; el máximo número de créditos para el plan de estudios de doctorado es de 120, mientras que para las maestrías es de 60, para especializaciones de 26 y para pregrados de 160.

Algunos de los criterios que se han definido para el diseño de los planes de estudio de doctorado son:

- La posibilidad de incluir un examen de clasificación dentro del plan de estudio. Las características y el número de créditos de este examen podrán ser definidos de manera autónoma por los Consejos de Facultad.
- Las tesis tanto de maestría como doctorales deben ser elaboradas de forma individual y equivalen mínimo al 70% del total de créditos del plan de estudios, de tal manera que la actividad académica fundamental de los doctorados es la elaboración de la tesis y todas las actividades del programa se orientan hacia ese propósito.
- Las tesis de doctorado y maestría tienen un director y, en casos especiales, podrán tener un codirector.
- Las tesis de doctorado serán evaluadas por un jurado calificador compuesto por mínimo tres miembros –uno de los cuales debe ser externo a la UNAL– nombrados por el Consejo de Facultad.
- La posibilidad de homologar las tesis de maestría y doctorado por artículos publicados por el estudiante en revistas internacionales indexadas o en revistas nacionales indexadas en categoría A, considerado como autor único al estudiante. La tesis debe ser el producto de la elaboración de la investigación en el programa curricular, con crédito explícito para el programa y la Universidad.

De acuerdo con la nueva reglamentación y los cambios generados a partir de la reforma académica, los programas de la UNAL han iniciado un proceso de ajuste que parte de la formulación de un plan de transición para los estudiantes actualmente matriculados en el cual se definen, entre otras, las diferentes equivalencias entre asignaturas. Una de las características de los cambios propuestos es su flexibilidad en la aplicación, de tal manera que las facultades pueden aplicarlos en el área de conocimiento en la cual se ubican y según las especificidades de los programas. Las modificaciones serán aplicadas a partir del segundo período académico de 2006.

### La política de doctorados y el Plan Global de Desarrollo 2004-2006

Dentro de los propósitos actuales de la Universidad está la reestructuración del pregrado y el impulso a la oferta de posgrado. El Plan Global de Desarrollo 2004-2006 tiene como objetivo general el paso hacia una universidad de investigación. La Universidad comienza a hacer esfuerzos en la mejora de la investigación apoyada en los programas de posgrado, que a la vez se alimentan de los resultados de las investigaciones. Son tres las políticas actuales, enmarcadas en el Plan de Desarrollo de la institución relacionadas directamente con el tema de los programas de doctorado:

- Ampliación de la cobertura real en equilibrio con la calidad de la educación.
- Búsqueda de una mayor flexibilidad académica y administrativa.
- Calidad del espacio universitario y de su infraestructura de soporte.

La política de *ampliación de cobertura* busca el incremento del número de admitidos y de las tasas de graduación, aspectos que tienen como condición la verificación de las capacidades para tener una planta docente adecuada y la infraestructura física requerida. Un proyecto específico en este sentido está relacionado con la unificación del sistema de admisión, registro y matrícula para todos los programas de posgrado, con el cual se quiere garantizar la utilización total de la capacidad de oferta de los cupos en este nivel. Las condiciones básicas para la ampliación de cobertura están relacionadas con el número de docentes asociados a los programas y la capacidad de la planta física, aspecto que hasta ahora no se ha evaluado con detenimiento en la Universidad. En el primer caso, factores como el nivel de formación y los mecanismos de vinculación y dedicación de los docentes son los mayores determinantes. Actualmente, la capacidad de absorción de doctores es baja, por lo cual se considera como uno de los principales cuellos de botella para el desarrollo de los programas de doctorado y de la investigación asociada.

La formulación de una política de búsqueda de una mayor *flexibilidad académica y administrativa* parte del reconocimiento de los problemas que tiene la institución en la definición y claridad de los propósitos educativos y en los perfiles de grado de cada uno de los niveles. En el caso de los programas de doctorado, se identifican grandes dificultades para lograr que los estudiantes se gradúen; de hecho, entre 1999 y 2003 se han graduado solo 79 doctores. En este contexto, la Universidad se ha trazado la iniciativa política de vincular docentes con doctorado a través de la Convoca-

toria 2017, entre otras cosas para asegurar un exitoso relevo generacional. Uno de los proyectos clave en la política de flexibilidad académica y administrativa está relacionado con el fortalecimiento de la investigación y los posgrados y contempla acciones como la evaluación continua de la función de investigación, la creación de un fondo de investigación y diferentes incentivos para la formación de docentes, para el intercambio internacional y para una mayor productividad.

Otro tema de interés está relacionado con la vinculación de estudiantes a actividades investigativas, tema muy ligado al otorgamiento de becas y ayuda financiera a los estudiantes de doctorado. Actualmente, la falta de recursos para el sostenimiento de los estudiantes de doctorado es uno de los grandes inconvenientes para su mejor desempeño. El vínculo de estudiantes a los proyectos financiados y las diferentes convocatorias planeadas por la actual administración de la Universidad se constituye en un intento por superar esta problemática.

En el tema de movilidad se evidencian problemas, particularmente en la continuidad. En este sentido, la política de la Universidad se encamina a la estimulación de la participación de investigadores en redes y asociaciones y a la racionalización de las condiciones de reciprocidad en los convenios con otras instituciones mediante la convocatoria a posgrados y grupos de investigación. Por otro lado, se quiere incentivar el crecimiento de intercambio de profesores y estudiantes y particularmente la movilización de profesores y estudiantes extranjeros a la UNAL, institucionalizando estos procesos mediante la apertura de convocatorias.

La identificación de problemas en los procesos administrativos y la percepción de que la administración se ha convertido en un obstáculo para el desarrollo de las actividades académicas, particularmente de investigación, ha señalado la necesidad de la formulación de un programa de modernización institucional que incluya la reestructuración de la organización administrativa, el mejoramiento de la administración, los procesos y los procedimientos, un manual de funciones, la definición de mapa de riesgos, el mejoramiento de la cadena de bienes y servicios y la consolidación del sistema de planeación, como parte de los cambios propuestos para apoyar la iniciativa de constituir a la UNAL en universidad de investigación.

La tercera política relacionada con el desempeño de los programas de doctorado es el *mejoramiento de la calidad del espacio universitario y de la infraestructura de soporte*, encaminada, por un lado, al mejoramiento de la gestión de los espacios y, por otro, a la creación y reforzamiento de la infraestructura para el desarrollo de la investigación, a través de proyectos que buscan solucionar los problemas de los investigadores relacionados con el uso y la administración de laboratorios.

En el tema de la financiación de los doctorados y de los proyectos de investigación, la institución requiere canalizar mayores recursos del Estado y del sistema universitario; hasta el momento, se han sido recursos propios, préstamos, contrapartida a préstamos de organismos, de Colciencias, Icfes, BID, etc.

## Lo que deben ser los programas de doctorado UNAL

En términos generales, la formación doctoral tiene principalmente tres propósitos: la formación y renovación del profesorado universitario; el impulso a la investigación y desa-

rrollo del país, asegurando un factor humano de calidad para las empresas públicas y privadas y organismos públicos de investigación, y la producción de doctores que formen parte de los investigadores y contribuyan a su desarrollo. Por otro lado, existe consenso<sup>9</sup> acerca de la necesidad de contar con ciertas condiciones sin las cuales no es posible crear programas de doctorado en ninguna institución: se requiere la consolidación de grupos de investigación; la coherencia entre la organización de la formación y los planes de investigación; el aseguramiento de la calidad del doctorado, de tal manera que se logre una equivalencia con los programas de doctorado reconocidos a nivel mundial; la creación de esquemas compartidos con otras universidades nacionales y con universidades extranjeras y el aseguramiento de la inserción laboral de doctores.

Otros factores que se consideran claves para el desarrollo de programas están relacionados con la movilidad y la sostenibilidad financiera de los programas; la Comisión Nacional de Doctorados<sup>10</sup> identificó como condiciones fundamentales para el aseguramiento de la calidad de los doctorados la existencia de un sistema nacional de becas de sostenimiento y un programa de dotación y actualización de infraestructura investigativa de las universidades con programas doctorales. El tema de las becas es de crucial importancia para un país como Colombia, en donde el apoyo a estudiantes ha sido uno de los mayores cuellos de botella para la formación doctoral; mientras que acá se financia entre el 15% y el 20% de los estudiantes de doctorado, en Estados Unidos un 37% de estudiantes doctorales reciben becas (exención de matrículas, becas y estipendios, soporte del empleador), un 20% recibe préstamos, un 36% recibe encargos como asistente de investigación y, en total, un 82% de los estudiantes doctorales recibe ayuda<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> Idea tomada de la presentación de la Universidad Politécnica de Valencia en el Foro Internacional sobre Formación Doctoral, Cali, junio de 2004.

<sup>10</sup> Carlos Corredor, "Presentación" en la sesión inaugural del Seminario Nacional de Doctorados organizado por Comisión Nacional de Maestrías y Doctorados, MEN, CESU, Icfes, agosto 1-2 de 1996).

<sup>11</sup> National Postsecondary Student Aid Study, 1995-1996.

# Visión de la Universidad Nacional de Colombia hacia el año 2019

## Diagnóstico y análisis de la estructura actual de la institución

### Características de la UNAL 1995-2005

#### *Estructura y gobierno*

La Universidad Nacional de Colombia es un órgano público estatal autónomo e independiente, de rango constitucional, no perteneciente a ninguna de las ramas del poder público, con personería jurídica especial, cuyas funciones fundamentales están dirigidas a la promoción del desarrollo de la educación superior hasta sus más altos niveles fomentando el acceso a ella y el desarrollo de la docencia, la investigación, las ciencias, la creación artística y la extensión. La norma general de la Universidad Nacional de Colombia (Estatuto General<sup>1</sup>), representada en el esquema organizativo de la institución, define como directrices básicas de su funcionamiento la descentralización, la desconcentración de funciones y la participación en la designación de las autoridades. El gobierno de la Universidad se encuentra constituido por:

1. El Consejo Superior Universitario.
2. El rector.
3. El Consejo Académico.
4. Los consejos de sede.
5. Los vicerrectores.
6. El gerente nacional financiero y administrativo.
7. Los directores de sede de presencia nacional.
8. Los consejos de facultad.
9. Los decanos.
10. Los directores de institutos y centros de investigación.
11. Los directores de departamento y de programas curriculares.

Además, la Universidad está organizada académica y administrativamente en tres niveles de dirección: 1. el *nivel nacional*, conformado por el Consejo Superior Uni-

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia, Acuerdo 011 de 2005 “Por el cual se adopta el Estatuto General de la Universidad Nacional de Colombia”, Consejo Superior Universitario.

versitario; la Rectoría; las vicerreorías Académica, General y de Investigación y sus dependencias; la Gerencia Nacional Financiera y Administrativa y sus dependencias; la Secretaría General y sus dependencias, y el Comité de Vicerrectores; 2. el *nivel de sede*, conformado por el consejo de sede; la secretaría de sede y sus dependencias; los institutos de investigación de sede; los centros de sede; el Comité Académico Administrativo y Dirección de sede de presencia nacional; 3. el *nivel de facultad*, conformado por el consejo de facultad; la decanatura y sus dependencias; y las unidades académicas básicas (departamentos, institutos y centros).

En el nivel nacional se definen las políticas, programas y proyectos para toda la Universidad en su conjunto. El nivel de sede se encuentra conformado por sedes (Bogotá, Medellín, Manizales y Palmira) y sedes de presencia nacional (Caribe, en San Andrés; Amazonia, en Leticia, y Orinoquia, en Arauca), cuyas políticas se definen por las particularidades regionales, las prioridades de la institución y las necesidades nacionales, regionales y locales. En el nivel de sede se agrupan y coordinan las facultades y se define y se ejecuta el plan de desarrollo de sede.

De acuerdo con el Estatuto General de la UNAL, la facultad es una estructura básica de organización que agrupa profesiones o disciplinas afines o complementarias. Ella tiene como función básica la administración de programas curriculares de pregrado y posgrado, de investigación, de extensión y de creación artística e igualmente administra el personal académico y administrativo junto con los bienes y recursos que le son asignados. Las facultades se componen de *unidades básicas*: departamentos, centros e institutos, escuelas, conservatorios y observatorios. Como espacios de participación del personal académico y de los estudiantes, la UNAL ha creado los Claustros y Colegiaturas con el fin de garantizar procesos de autoevaluación, de formulación de las políticas y el Plan Global de Desarrollo de la Universidad.

### **Reformas institucionales**

La Universidad Nacional de Colombia ha implementado diversas reformas; entre ellas, una de las más significativas fue la impulsada por la administración de José Félix Patiño (1964-1966). En 1964, la Universidad contaba con menos de 8.000 estudiantes, 27 facultades y 32 programas curriculares, lo que mostraba una baja interacción entre las distintas unidades académicas. Patiño rescató el proyecto de Ciudad Universitaria a partir de su fuerte crítica a la desarticulación de las facultades<sup>2</sup>. Como resultado, se agruparon diversas carreras afines en 12 facultades pertenecientes a las cuatro sedes de la Universidad y, con el fin de buscar una articulación horizontal, se crearon los departamentos como unidades académicas básicas pertenecientes a las facultades. Igualmente, se definieron funciones claras e importantes para las oficinas de planeación. Se puede decir que con la reforma de Patiño se logró que en los primeros años de la década del setenta la Universidad pasara a tener 63 programas curriculares, con un número de estudiantes y de docentes que creció de 7.200 a 11.170 y de 1.400 a 1.780, respectivamente, y cuyo porcentaje de docentes con dedicación de tiempo completo pasó del 18% al 43%. Por otra parte, se impulsó la reorientación de las pedagogías, la ampliación de las horas prácticas y el uso de recursos, como bibliotecas y equipos.

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Colombia, *La reforma académica que requiere la Universidad Nacional de Colombia*, Rectoría, Serie Documentos de Trabajo No. 1, 2004.

Después, en la primera administración de Marco Palacios (1984-1988), las propuestas se enfocaron a cambios en los planes curriculares, la organización de la investigación y el desarrollo de los programas de posgrado. La administración de Antanas Mockus, por su cuenta, planteó una reforma que propendía por una Universidad competente basada en la investigación, considerando igualmente pedagogías intensivas que involucraban la cooperación entre profesores y estudiantes. Las reformas de Patiño y Mockus tuvieron logros como la constitución de una carrera docente con maestros de tiempo completo y la conformación de grupos de profesores que investigan, entre otros aspectos. Y, finalmente, la reforma impulsada por la administración Palacios en 2004, que parte de la premisa de la necesidad de adaptar la institución a los cambios del mundo y de la sociedad y de hacer que esos cambios se reflejen en la formación, la investigación y la extensión que la Universidad ofrece. Los principales objetivos que se han considerado en la formulación de la reforma actual son la reestructuración del pregrado, el impulso a la oferta del posgrado y los cambios institucionales requeridos para ello.

### ***Presencia nacional de la institución***

Actualmente, la institución cuenta con cuatro sedes de gran trayectoria y experiencia: Bogotá, Medellín, Manizales y Palmira, y tres sedes de presencia nacional: Caribe, Amazonia y Orinoquia –desiguales en su naturaleza e historia particular y punto de partida para la redefinición de la presencia nacional de la institución–. El desarrollo de las sedes de presencia nacional tiene un profundo contenido nacional y de equidad social, en la medida que busca facilitar el acceso a la educación superior de colombianos que de otra forma no tendrían oportunidad de hacerlo, dada su condición social y la escasa oferta estatal de estos servicios en estas zonas, tradicionalmente marginadas.

Desde la perspectiva nacional, la creación de estas sedes se enmarca en la Ley de Fronteras (Ley 191 de 1995), que en su Artículo 34 establece la necesidad y la financiación de las instituciones de educación superior pública ubicadas en las fronteras y de los programas que se creen en conjunto con otras universidades de países vecinos. La Ley de Fronteras (art. 35) igualmente establece el carácter de asesor del Estado a las instituciones de educación superior en el desarrollo de los programas de cooperación e integración con los países vecinos.

Las sedes de presencia nacional de la UNAL se crearon con los siguientes propósitos<sup>3</sup>: 1. realizar trabajos de investigación, docencia y extensión dentro del espíritu de fortalecimiento de unidad nacional y el conocimiento, preservación y respeto de las riquezas naturales y culturales de Colombia; 2. proyectar al campo internacional los intereses estratégicos del país, mediante el estudio y la interacción académica con los estados vecinos; y 3. crear institutos de investigación.

Actualmente, con el Plan Global de Desarrollo 2004-2006, la Universidad ha definido tres programas a corto plazo en relación con su presencia en el territorio nacional: el primero consiste en el apoyo a universidades públicas regionalmente débiles, mediante la formación de sus docentes; el segundo busca la organización de un sistema de exten-

---

<sup>3</sup> Rectoría de la Universidad Nacional de Colombia, “Informe de gestión primer semestre de 1994-primer semestre de 1995”, Ciudad Universitaria, Bogotá, 1995.



sión, también con el objetivo de aprovechar los potenciales locales para la investigación; el tercero quiere fortalecer el debate nacional alrededor de dos temas de gran importancia: medio ambiente y sociedad y derechos humanos y convivencia pacífica.

### ***Estructura presupuestal***

La UNAL cuenta con autonomía para ordenar y ejecutar su presupuesto e igualmente es autónoma en su régimen contractual. A través de la Gerencia Nacional Financiera y Administrativa, la Universidad coordina y aplica las políticas generales en materia financiera y administrativa y brinda el soporte administrativo y financiero a los procesos misionales de formación, investigación y extensión. La Gerencia Nacional Financiera y Administrativa está conformada por la División Nacional de Contabilidad, la División Nacional de Presupuesto, la División Nacional de Servicios Administrativos y la Dirección de Gestión de la sede Bogotá.

El presupuesto de la Universidad<sup>4</sup> está estructurado en tres unidades básicas:

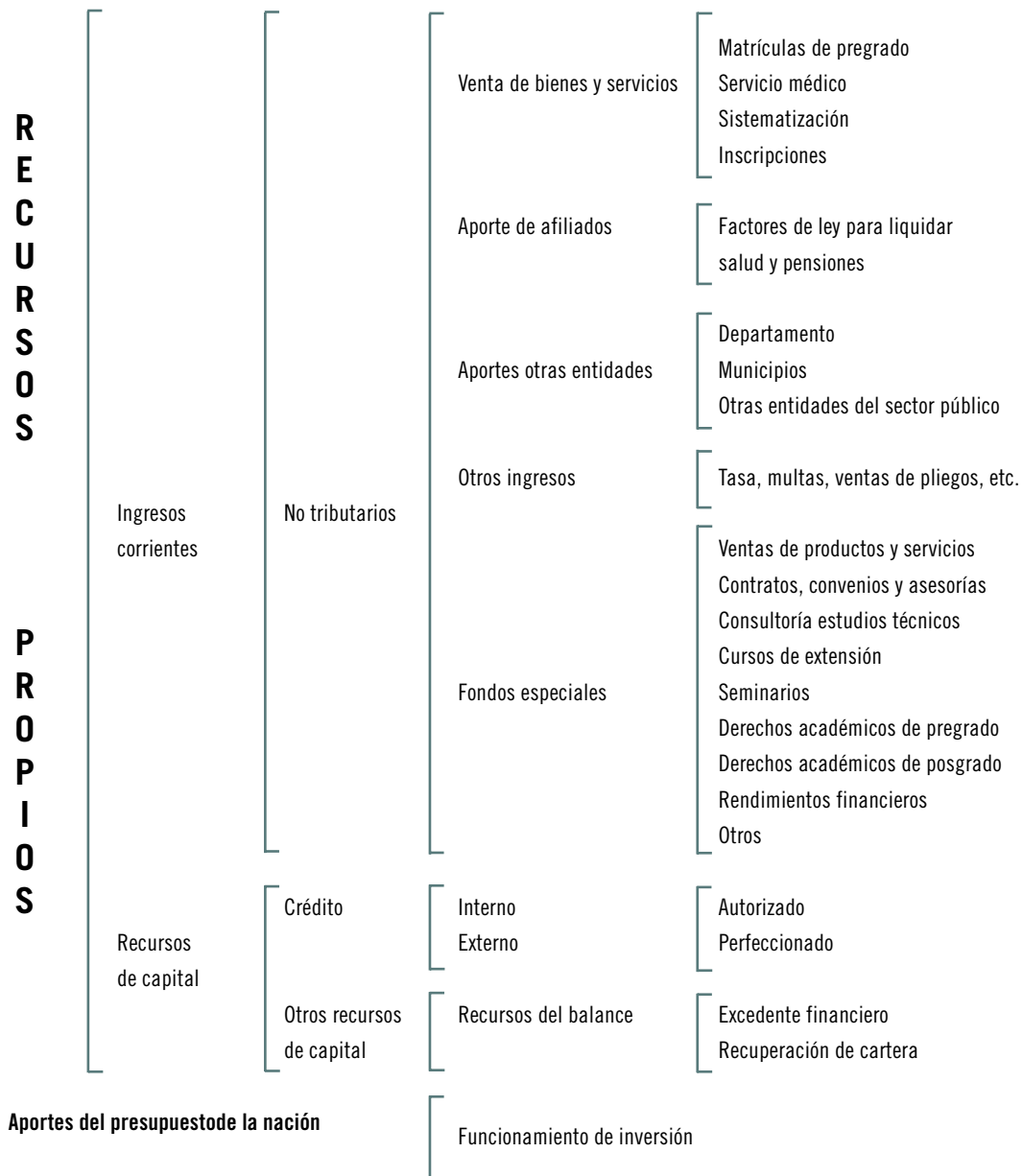
1. Gestión general.
2. Salud: Caja de Previsión de la Universidad.
3. Pensiones: Caja de Previsión de la Universidad.

Los ingresos de la Universidad tienen tres fuentes: los recursos administrados por la entidad, los recursos del capital y los aportes de la nación. Los ingresos corrientes están conformados por los ingresos tributarios y no tributarios. Los ingresos no tributarios corresponden a las rentas generadas por la Universidad por la venta de bienes y servicios propios de las actividades económicas o sociales que desarrolla en el marco de su misión. Es importante resaltar el papel que cumplen los fondos especiales en el presupuesto de la Universidad, como unidades para la administración de rentas propias y de dineros recibidos para el desarrollo de programas universitarios, cuyo objetivo es el de recaudar ingresos, fomentar actividades de investigación y agilizar los trámites y prestación de servicios relacionados con las actividades de las facultades. Los recursos de capital, por su parte, están constituidos por los recursos del crédito externo e interno y otros recursos de capital. El otro gran rubro de ingresos de la Universidad lo constituyen los recursos del presupuesto de la nación, destinados para gastos tanto de funcionamiento como de inversión. La Universidad igualmente tiene acceso a otros recursos del Sistema Nacional de Cofinanciación, a través de fondos de cofinanciación como: Findeter (Financiera de Desarrollo Territorial), Fodesepe (Fondo de Desarrollo de la Educación Superior) y Colciencias. La composición general de los ingresos se presenta en la Tabla 3.1:

<sup>4</sup> La explicación de la estructura presupuestal de la UNAL se basa en los documentos o normas presupuestales que la Universidad ha diseñado y aplicado para el manejo de sus recursos.



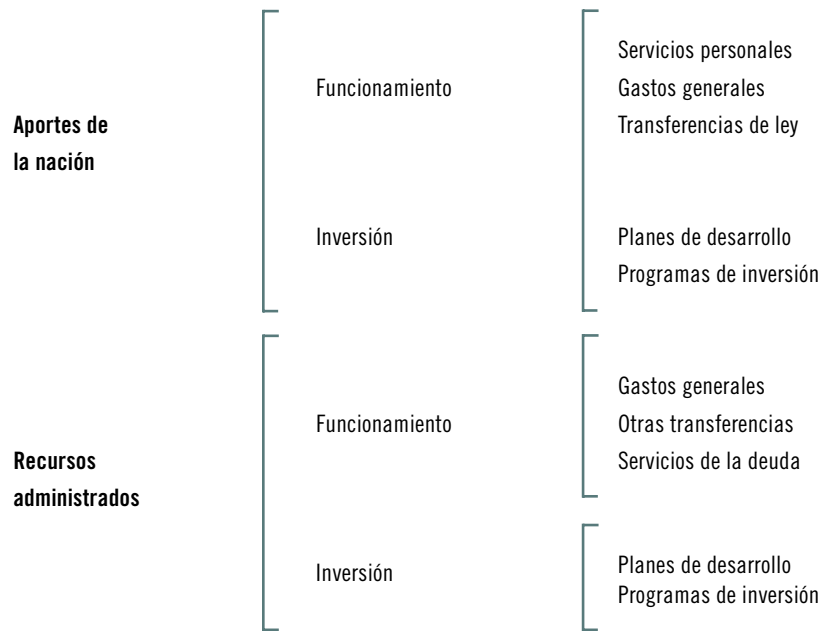
**Tabla 3.1**  
**Composición general de los ingresos.**



Fuente: Oficina Nacional de Planeación.

El presupuesto de gastos de la Universidad está compuesto por el presupuesto para funcionamiento, el presupuesto para el servicio de la deuda pública y el presupuesto de inversión. La Tabla 3.2 muestra la desagregación de cada uno de los componentes del gasto:

**Tabla 3.2**  
**Desagregación del gasto.**

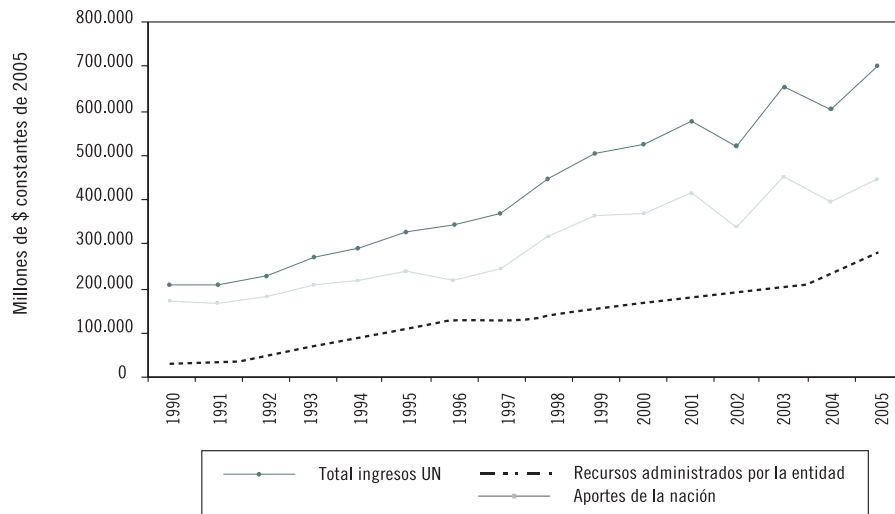


Fuente: Oficina Nacional de Planeación.

**Estructura de ingresos y gastos de la Universidad Nacional 1990-2005**

Entre 1990 y 2005, los ingresos de la Universidad presentaron un crecimiento promedio anual de 8,6% y los recursos propios generados por la Universidad crecieron a un mayor ritmo que los aportes del Gobierno (15% frente a 6,55%), como se observa en la Figura 3.1.

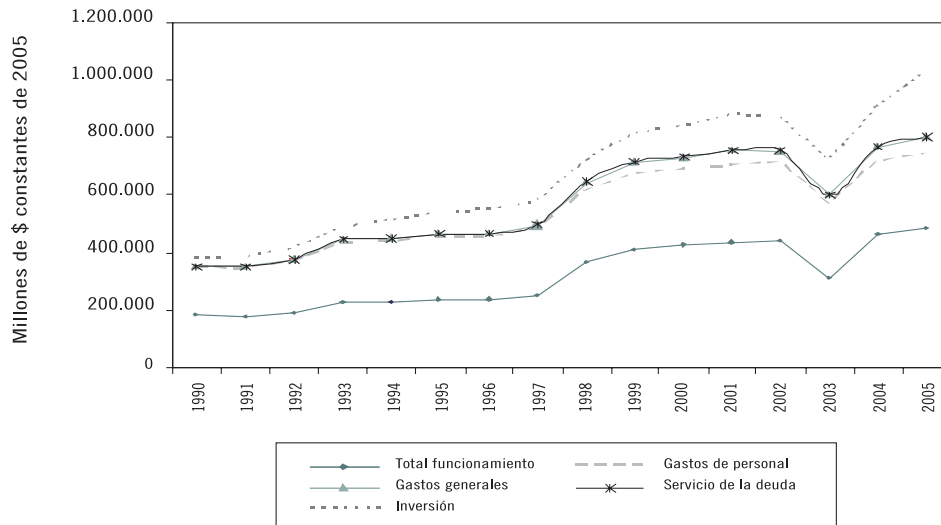
**Figura 3.1**  
**Evolución de los ingresos de la UNAL 1990-2005.**



Fuente: División Nacional de Presupuesto. Ejecuciones Presupuestales. Calculos Oficina Nacional de Planeación.

En el mismo período, la participación de los aportes de la nación en la financiación de la Universidad Nacional se redujo, al pasar de 84,6% a 63%. En aspectos relacionados con la eficiencia, es conveniente precisar que entre 1990 y 2005 los gastos de personal, como proporción del total, se redujeron de 78,6% a 36,7%. A medida que los gastos de funcionamiento han disminuido, en el período la inversión ha venido creciendo, pasando del 12% al 31,5% en el total del gasto. Entre 1990 y 2005, el crecimiento promedio anual de los gastos de personal fue de 3,1% y el de los gastos generales de 14,7%. Entre tanto, la inversión creció al 15% anual. Actualmente, la mayor parte de la inversión que realiza la Universidad es financiada con sus propios recursos, en un porcentaje que supera el 90%. La Figura 3.2 muestra la evolución de los principales rubros del gasto para el período 1990-2005.

**Figura 3.2**  
**Evolución de los principales rubros de gasto 1990-2005.**



**Fuente:** División Nacional de Presupuesto. Ejecuciones Presupuestales. Calculos Oficina Nacional de Planeación.

De los recursos generados por los fondos especiales de las facultades, a través de proyectos de consultoría, asesoría y trabajos de investigación dirigidos a otras entidades, el 11% es ejecutado directamente por las direcciones académicas de cada sede, recursos que permiten apalancar proyectos universitarios de gestión y soporte institucional, docencia, investigación y extensión o atender gastos operativos de las facultades. La distribución del presupuesto de inversión cuya fuente son los recursos de la nación presenta para el año 2005 la siguiente estructura: 43,5% de la sede Bogotá, 20,3% de la sede Medellín, 11% de la sede Manizales, 5,5% de la sede Palmira, 2% de la sede Amazonia, 2,5% de la sede Caribe, 0,2% de la sede Orinoquia y 14,9% del nivel nacional. Para los recursos propios, la distribución de la inversión presentó la siguiente estructura: 44,3% de la sede Bogotá, 16,1% de la sede Medellín, 10,6% de la sede Manizales, 4,2% de la sede Palmira, 1,4% de la sede Amazonia, 1,5% de la sede Caribe, 0,3% de la sede Orinoquia y 21,5% del nivel nacional.

La propuesta de inversiones anuales del Plan de Desarrollo elaborado para el período 2004-2006 priorizó para el año 2005 la ejecución de sus recursos propios en las siguientes políticas: mejoramiento de la calidad del espacio universitario y de su infraestructura de soporte (46,2%); búsqueda de una mayor flexibilidad académica y administrativa (12,5%); redefinición de la presencia nacional (1,5%); ampliación de la cobertura real en equilibrio con la calidad de la educación (0,2%); y garantía de un ambiente que facilite la adaptación del cambio académico propuesto (1,4%).

**Tabla 3.3**  
**Distribución de la inversión con recursos propios UNAL 2005.**

<b>POLÍTICA PLAN DE DESARROLLO 2004 - 2006</b>	<b>DISTRIBUCIÓN %</b>
Mejoramiento de la calidad del espacio universitario y de su infraestructura de soporte	46,2
Búsqueda de una mayor flexibilidad académica y administrativa	12,5
Redefinición de la presencia nacional	1,5
Ampliación de la cobertura real en equilibrio con la calidad de la educación	0,2
Garantía de un ambiente que facilite la adaptación del cambio académico propuesto	1,4
Recursos por distribuir en proyectos del Plan de Desarrollo	31,8
Otros recursos distribuidos	6,4
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Oficina Nacional de Planeación.

### **Infraestructura actual**

Actualmente, la Universidad se encuentra en un proceso de mejoramiento de la calidad de los espacios para el desarrollo de sus actividades, de los equipos especializados y de la tecnología de informática y comunicaciones que sustente el avance en la investigación. La Universidad cuenta con un área total de 1.477 hectáreas de terreno y 483.794 metros cuadrados de área construida. La distribución del área construida por sede es la siguiente: Bogotá cuenta con el 65% del área, Medellín con el 19%, Manizales con el 8%, Palmira con el 6%, Arauca con el 1,4%, Leticia con el 0,3% y San Andrés con el 0,1%.

**Tabla 3.4**  
**Cuadro general de áreas UNAL 2003.**

	<b>Área de terreno (has)</b>	<b>Área construida (M<sup>2</sup>)</b>
Bogotá	210,93	313.901
Medellín	519,34	93.923
Manizales	72,22	38.283
Palmira	600,80	28.471
Orinoquia	50,00	7.071
Amazonia	16,00	1.504
Caribe	8,23	641
<b>TOTAL</b>	<b>1.477,53</b>	<b>483.794</b>

Fuente: Sedes UNAL. Cálculos Oficina Nacional de Planeación.

### ***Evolución de los programas académicos***

En la Universidad Nacional se ofrecen actualmente 97 programas de pregrado y 155 de posgrado en distintas áreas de las ciencias sociales y humanas, la tecnología, la filosofía y las artes. Como se aprecia en la Tabla 3.5, el esfuerzo que ha realizado la Universidad en los últimos nueve años por aumentar el espectro de los programas que ofrece es significativo con un crecimiento del 26% para todo el período.

**Tabla 3.5**  
**Evolución de los programas de pregrado 1996-2005.**

SEDES	PROGRAMAS DE PREGRADO									
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sede Bogotá	45	47	47	47	48	49	49	49	49	49
Sede Medellín	19	21	21	23	24	24	26	25	25	25
Sede Manizales	9	9	9	11	11	12	12	13	13	13
Sede Palmira	3	6	7	7	7	7	7	7	7	7
Sede Orinoquia	0	1	2	2	2	3	3	3	3	2
Sede Amazonía	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Sede Caribe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>76</b>	<b>84</b>	<b>86</b>	<b>91</b>	<b>93</b>	<b>96</b>	<b>98</b>	<b>98</b>	<b>98</b>	<b>97</b>

Fuente: UNAL - Dirección Nacional de Programas Curriculares. Cálculos Oficina Nacional de Planeación.

**Tabla 3.6**  
**Evolución de los programas de posgrado 1996-2005.**

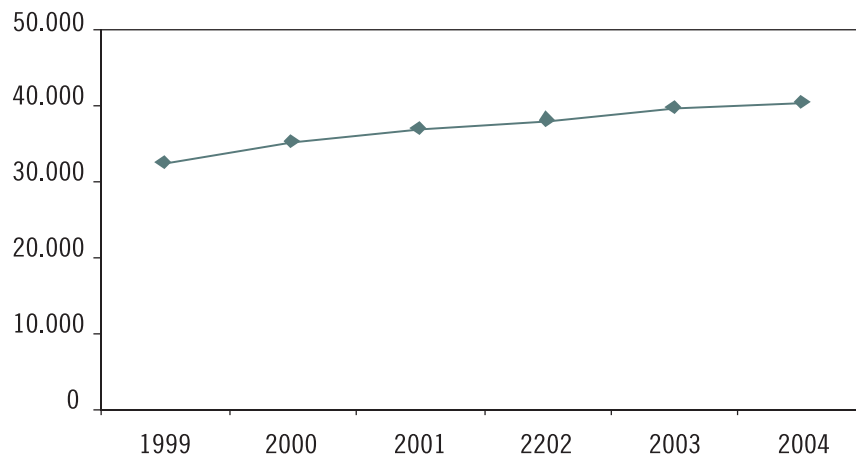
SEDES	PROGRAMAS DE POSGRADO									
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sede Bogotá	107	115	116	120	124	124	134	136	137	152
Sede Medellín	17	21	21	40	41	43	45	46	42	48
Sede Manizales	8	9	9	3	6	6	16	13	12	11
Sede Palmira	6	6	7	6	7	7	9	6	6	6
Sede Orinoquia	0	2	2	2	2	3	1	0	0	0
Sede Amazonía	0	0	0	0	0	1	1	1	3	2
Sede Caribe	0	0	0	0	2	3	3	1	2	4
<b>TOTAL</b>	<b>138</b>	<b>153</b>	<b>155</b>	<b>171</b>	<b>182</b>	<b>187</b>	<b>209</b>	<b>203</b>	<b>202</b>	<b>223</b>

Fuente: UNAL - Dirección Nacional de Programas Curriculares. Cálculos Oficina Nacional de Planeación.

### ***Evolución de la matrícula por niveles***

Desde 1999, la Universidad ha venido incrementando su nivel de matrícula de pregrado con una tasa de crecimiento anual promedio de 4,8% para primer semestre de cada año.

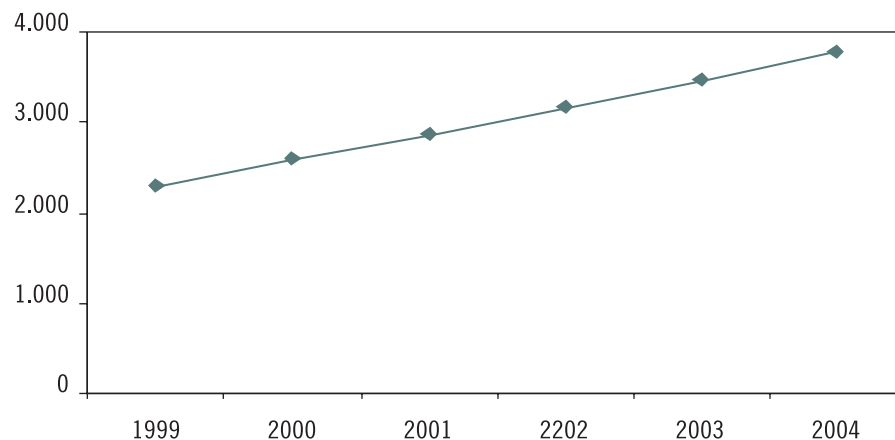
**Figura 3.3**  
**Evolución de la matrícula en pregrado 1999-2004.**



Fuente: Sistema de Información Académica (SIA).

En el caso del nivel de posgrado, el crecimiento ha sido mucho mayor, con una tasa promedio anual de 10,8% para primer semestre de cada año.

**Figura 3.4**  
**Evolución de la matrícula en posgrado 1999-2004.**



Fuente: Sistema de Información Académica (SIA). Cálculos Oficina Nacional de Planeación.

## La Universidad deseable para el año 2019

La visión que sustenta la orientación de la Universidad que queremos alcanzar en el año 2019 se basa en los siguientes objetivos:

1. Ubicar a la UNAL en el sistema de educación superior colombiano como una institución de vanguardia.
2. Consolidarla como una universidad de investigación.
3. Posicionarla en las principales regiones del país.

Para concretar esta visión se han formulado una serie de estrategias y requerimientos y se plantean algunas metas específicas, que en algunos casos son de carácter cuantitativo y en otros de carácter cualitativo, a causa de que no se cuenta con información precisa o con los elementos suficientes para elaborar proyecciones. Las estrategias y requerimientos se resumen así:

1. Otorgar a la UNAL un esquema organizativo acorde con la estructura académica deseada.
2. Obtener mecanismos para una orientación eficiente de sus recursos.
3. Aprovechar el potencial de la UNAL para su desarrollo, con la mejor utilización de sus recursos, incrementando su capacidad de admisión, tasas de graduación, creación de programas de alto nivel en maestría y doctorado y mayores resultados en la investigación.
4. Fortalecer la presencia nacional de la UNAL con la creación de nuevas sedes en regiones donde exista déficit de instituciones de educación superior y una mayor cooperación con otras universidades de alto impacto regional.
5. Propiciar la articulación efectiva de la investigación con las funciones de docencia y extensión dentro de la Universidad y consolidar relaciones duraderas en el ámbito externo con instituciones, comunidades científicas nacionales e internacionales y la sociedad en general.
6. Generar propuestas nacionales de política pública para el sistema de educación colombiano.

Estas estrategias y requerimientos para el año 2019 concuerdan con la Visión Colombia II Centenario, propuesta desarrollada por el Departamento Nacional de Planeación y la Presidencia de la República. La propuesta del gobierno en materia de educación plantea las siguientes metas para el año 2019:

- Aumentar a 40% la cobertura bruta en educación superior, con mayor participación de educación técnica y tecnológica.
- Mejorar la calidad de la educación en todos los niveles con estrategias de choque (i.e. evaluaciones continuas).
- Alinear la educación media y la superior con las necesidades del sector productivo, con especial énfasis en la formación para el trabajo.
- Fortalecer el componente científico de todos los niveles educativos.
- Disminuir la deserción al 25% en la educación superior.

Este documento propone unas metas ambiciosas para la UNAL en los siguientes ámbitos:

- Estructura organizativa.

- Presencia nacional.
- Resultados en la investigación.
- Oferta académica y, por supuesto, mayores niveles de cobertura y matrícula de sus programas.
- Presencia de la institución como una universidad para el mundo.

Lo anterior significa que la Universidad debe contar con la infraestructura y niveles de presupuesto acordes con los objetivos planteados para el año 2019 y la armonización con el sistema de educación superior del país, tanto público como no público.

## La UNAL, una universidad de investigación

Existen diferentes posiciones acerca de lo que se considera como una universidad de investigación. Sin embargo, se dan elementos comunes, como que en una universidad de investigación los docentes emplean gran parte de su tiempo investigando, de tal manera que en la calidad de las instituciones y las facultades son tan importantes la enseñanza como la investigación que se realiza<sup>5</sup>. Lo que sí es claro es que la Universidad del año 2019 debe contar con una distribución de su matrícula en sus diferentes niveles acorde con los objetivos de una institución de investigación, de tal manera que en pregrado se alcance un nivel de matrícula que esté entre 80.000 y 100.000 estudiantes y en posgrado, que esté alrededor de 30.000. Por otro lado, la producción de doctores deber ser considerada como la base de cambios en la forma de enfrentar el reto del futuro en las universidades, por lo cual la mayor parte de los docentes de la Universidad deben ser doctores e investigadores.

## Organización

Para el año 2019 la Universidad debe contar con una estructura organizacional que responda a las necesidades de una universidad de investigación, con un (1) presidente, tres (3) vicerrectores y una rectoría en cada sede. El presidente, nombrado por el órgano superior de gobierno de la Universidad, será el encargado de velar por la buena marcha de la Universidad y la supervisión de la administración de la misma, así como de asegurar el cumplimiento de los estatutos, reglamentos y decisiones del órgano principal de gobierno.

## Estructura presupuestal

En cuanto a la estructura presupuestal requerida, los recursos de inversión deben tener un mayor crecimiento para suplir las necesidades de unos mayores niveles de investigación, del mayor número de programas de doctorado y una mayor infraestructura. Hasta el momento, los recursos de inversión han tenido un crecimiento del

<sup>5</sup> James W. Wagner, presidente de la Universidad Emory de Atlanta, Georgia.



15% promedio anual; sin embargo, las perspectivas presupuestales definen un incremento del 5% y al 10% promedio anual. Para lograrlo se requiere una mayor gestión de recursos, por ejemplo, a través de la conformación de fondos con los cuales se puedan obtener recursos de cooperación internacional, que serán utilizados principalmente para inversión y programas de becas.

### **Mayor presencia nacional**

La mayor cobertura regional y presencia nacional se daría con la creación de dos campus: uno situado en la costa Atlántica y otro en el Oriente colombiano.

### **Necesidad de armonización con el sistema de educación nacional**

Con el fin de fortalecer su liderazgo, en los últimos tres años la Universidad ha realizado esfuerzos para hacer compatibles y coordinar sus actividades con la política de educación superior del país. En este sentido, ha incorporado en su gestión procesos rigurosos de rendición de cuentas, de acreditación institucional y de programas curriculares ante el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) y ha participado activamente en los proyectos del gobierno nacional orientados al rediseño del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior y el Observatorio Laboral para la Educación. Gracias a estas acciones, para el año 2019 la UNAL será la guía de la educación superior en Colombia basada en el mejoramiento continuo que fortalezca la calidad del sistema.

### **La Universidad para el mundo**

La Universidad para el mundo es una idea relacionada con la internacionalización de la institución. Los cambios políticos, sociales, económicos y culturales que impone la globalización han generado ventajas en los factores académicos e igualmente imponen criterios que se manejan en el mundo universitario a los que la UNAL debe adecuarse para lograr ser una institución competitiva a escala mundial. “Se entiende por internacionalización el proceso de transformación institucional que tiene como propósito la integración de la dimensión internacional e intercultural en la misión, visión, la cultura, las políticas, los planes de desarrollo y de estudio de la Universidad”<sup>6</sup>.

Las principales universidades del mundo iniciaron desde hace años procesos dinámicos de internacionalización, básicamente a través del desarrollo de proyectos de formación e investigación conjunta con universidades locales y con pares del extranjero. Una de las modalidades que han utilizado las universidades europeas para su internacionalización es la realización de programas conjuntos de intercambio (Programas Erasmus o Sócrates), auspiciados por el gobierno y manejados a través de un

---

<sup>6</sup> Dámaso Antonio Larrañaga, *Lineamientos generales para la internacionalización de la universidad*, Uruguay, Universidad Católica del Uruguay, 2003. Citado por Sheyla Salazar Fernández en *Indicadores de internacionalización de las universidades*, Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

fondo común entre las universidades o por agencias de cooperación. Para fortalecer su posición internacional, algunas de las principales universidades norteamericanas (Yale University, Eastern Memonite University, Indiana University, Dickins on College, San Diego State University y Community College of Philadelphia) han flexibilizado los procesos de admisión de estudiantes extranjeros, han utilizado más intensivamente los convenios de intercambio que han suscrito y han utilizado más las redes que permiten el desarrollo de actividades conjuntas. En esta dirección, la UNAL podría fortalecer la cooperación a través de la Red de Macrouiversidades de América Latina y el Caribe.

En términos generales, las universidades con ventajas en el contexto mundial se caracterizan por la internacionalización de los programas curriculares y de sus docentes, estudiantes y administrativos. La internacionalización de programas curriculares se considera a partir de la pertinencia de los contenidos y la estructura curricular y según las necesidades nacionales y exigencias mundiales. Un aspecto importante que se debe considerar en la internacionalización de las universidades es el uso creciente de los cursos en línea (*on line*), como un recurso importante para la formación de estudiantes extranjeros. La doble titulación se ha convertido en otra modalidad de cooperación entre universidades, producto del desarrollo de los convenios con instituciones del extranjero. Esta modalidad tiene la ventaja de otorgar al estudiante mayores posibilidades de desempeño profesional.

En cuanto a la internacionalización de los docentes, estudiantes y administrativos, se considera la creciente importancia de la movilidad; sin embargo, para lograr mayores niveles en este aspecto es necesario superar debilidades relacionadas con el presupuesto que las universidades otorgan a este tipo de estrategias.

## Retos para la UNAL

### Definición de metas institucionales para el año 2019

#### *Incremento en la investigación*

**Meta 1:** Como se pudo establecer anteriormente, una universidad de investigación requiere cantidad adecuada de tiempo para que los docentes se dediquen a actividades investigativas. La Tabla 3.7 muestra la evolución que la Universidad ha tenido en la distribución del tiempo de sus docentes y la meta que se establece a corto (2010), mediano (2015) y largo plazo (2019).

**Meta 2:** La Universidad contaba en 2002 con 533 docentes dedicados a la investigación, de un total 2.580 de tiempo completo, es decir, con el 20,7%. La meta para el año 2019 es que por lo menos el 70% de los docentes estén dedicados a la investigación o involucrados en proyectos de investigación.

**Meta 3:** En el año 2002, la UNAL contaba con 643 proyectos de investigación activos aprobados interna y externamente y 533 docentes dedicados a la investigación, lo cual significa un promedio de 1,2 proyectos por docente. En el año 2003, la UNAL contaba con 732 proyectos de investigación activos aprobados interna y externamente

**Tabla 3.7**  
**Evolución de la dedicación docente en investigación, docencia y extensión.**

Función*	1999	2001**	2004	2010	2015	2019
Investigación	26%	31%	31%	35%	40%	40%
Docencia	57%	53%	53%	47%	40%	40%
Extensión	17%	16%	16%	18%	20%	20%

\* Las actividades de investigación, docencia y extensión incluyen tareas de gestión asociadas.

\*\* Los datos corresponden a las estimaciones realizadas por la Oficina Nacional de Planeación en el proyecto de Indicadores de la UNAL 2003. Las celdas sombreadas corresponden a las proyecciones elaboradas por la Oficina Nacional de Planeación para este documento.

y el mismo número de docentes dedicados a la investigación, lo cual significa que durante el año cada docente dedicado a investigación participaba en 1,4 proyectos. La meta para el 2019 consiste en el incremento sustancial de la capacidad de los investigadores para desarrollar proyectos, dado el incremento de los docentes con doctorado y maestría.

**Meta 4:** De acuerdo con el Plan Estratégico de Investigación formulado por la Vicerrectoría de Investigación de la UNAL, uno de los principales objetivos para la consolidación de la Universidad como una institución de investigación es la conformación de Centros de Investigación de Excelencia, a partir del fortalecimiento y consolidación de grupos de investigación, además de posibilitar la vinculación con otros grupos en redes internas y externas de investigación. Por lo anterior, la UNAL deberá garantizarle al país un número importante de grupos de investigación de alto nivel.

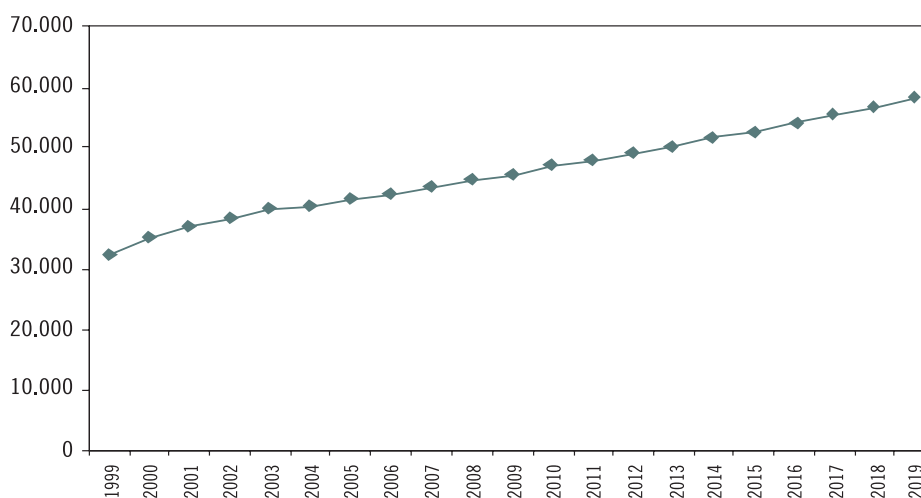
**Meta 5:** Con el incremento al apoyo de grupos de investigación, para 2019 se espera un fuerte crecimiento en:

- Publicaciones internacionales: se requiere una (1) publicación cada dos años por profesor.
- Publicaciones nacionales: se requiere una (1) publicación anual por profesor.
- Patentes.
- Triplicar la inversión actual para investigación.
- Triplicar la movilidad actual de docentes y estudiantes.

### ***Incremento en cobertura***

**Meta 1:** Aun con la tasa de crecimiento actual en el número de matriculados en pregrado (4,8% promedio anual) la UNAL no tiene la capacidad para crecer a este ritmo, por lo cual, para el año 2019, el nivel de matrícula en pregrado sería de 58.000 estudiantes, cifra que se considera adecuada para este nivel. La Figura 3.5 muestra la proyección para el año 2019.

**Figura 3.5**  
**Evolución de la matrícula en pregrado 1999-2019.**



**Fuente:** UNAL - Sistema de Información Académica (SIA). Cálculos Oficina Nacional de Planeación.

**Meta 2:** Con la tasa de crecimiento actual en el número de matriculados en posgrado (10,8% promedio anual), el número de matriculados para el año 2019 en este nivel sería de 17.612 estudiantes. Para maestrías, especialidades médicas y doctorados se espera obtener un nivel de matrícula de 12.000 estudiantes para el año 2019, distribuidos así: 10.000 para las maestrías y especialidades médicas y 2.000 para doctorados.

**Meta 3:** Actualmente, la Universidad cuenta con 22 programas de doctorado. De acuerdo con las proyecciones de la Oficina Nacional de Planeación y la Vicerrectoría de Investigación, la UNAL tendría en el año 2019 aproximadamente 40 programas de doctorado.

### *Incremento en la formación docente*

**Meta 1:** Actualmente, la Universidad cuenta con 422 docentes con título de doctor, 1.028 con título de maestría, 581 con especialización y 550 con título de pregrado. Para 2019, la meta consiste en que al menos la mitad de los docentes de la Universidad estén titulados en doctorado.

## Estudio de Debilidades y fortalezas de los programas de doctorado de la UNAL

**El presente estudio investiga algunos aspectos críticos** que pueden estar afectando el adecuado desarrollo de los programas de doctorado de la Universidad, en términos de sus posibilidades de ampliación de cobertura en matrícula, capacidades y potenciales para desarrollar un mayor número de programas en este nivel. Se parte de que uno de los factores decisivos en el desempeño de los programas de doctorado es la calidad de los espacios que la Universidad brinda, más aún considerando las necesidades que surgen de las propuestas de reforma académica. La metodología se centra en la elaboración de entrevistas realizadas a los coordinadores de los programas de doctorado y el soporte estadístico se basa en los estudios que en este sentido desarrolla la Dirección Nacional de Programas Curriculares, la Vicerrectoría de Investigación, la Dirección de Investigación de la sede Bogotá y la Oficina Nacional de Planeación. El trabajo incluye tres puntos: en el primero se analiza la evolución de la matrícula 1999-2005 y sus tendencias de crecimiento para el período 2006-2008; en el segundo se revisan los diferentes hallazgos en términos de fortalezas y debilidades de los programas, caracterizando aspectos como espacios disponibles para docentes y estudiantes, computadores disponibles, material referencial con el que cuenta el programa, espacios en laboratorios, proyectos de investigación y movilidad, y en el último se elaboran algunas conclusiones y posibles acciones a desarrollar.

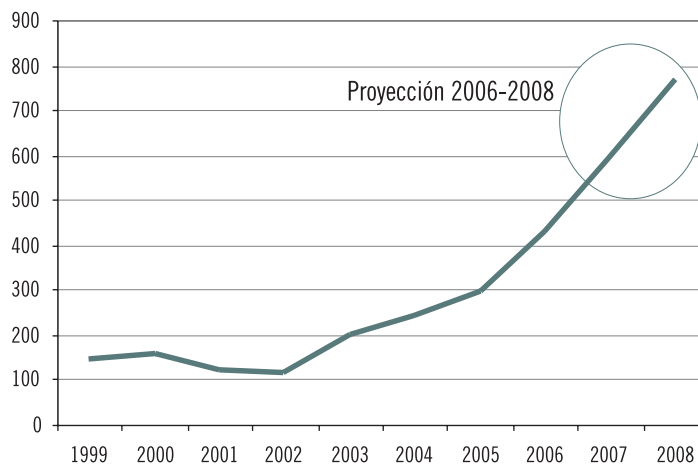
### **Evolución de la matrícula y perspectivas en la ampliación de cobertura**

El crecimiento en el número de programas de doctorado en la Universidad Nacional en las últimas dos administraciones, cuyo promedio está entre 8 y 12 programas al año, ha generado la posibilidad de ampliación de cobertura de la matrícula, lo cual es un signo positivo en el contexto de la educación superior del país, y también ha suscitado discusiones acerca de cómo adecuar los recursos físicos, financieros y humanos a dicho crecimiento. El análisis de las proyecciones de crecimiento sugiere una concentración del crecimiento en el área de ingeniería y los programas de menor crecimiento se centran en el área de ciencias básicas. Lo anterior define la necesidad de revisar los incentivos que la Universidad está manejando para la ampliación de cobertura en de-

terminadas áreas. A continuación se hace un análisis descriptivo de la evolución y perspectivas de crecimiento de la matrícula.

Actualmente, la Universidad ofrece 22 programas académicos de doctorado distribuidos así: Bogotá: 15; Medellín: 5; Manizales: 1; y Palmira: 1. Para el período 1999-2005 (primer semestre) la tasa de crecimiento promedio anual (tasa de crecimiento geométrica) de la matrícula de doctorado fue de 12,3%, pasando de 146 en el año 1999 a 293 en el 2005 (descontando el número de graduados)<sup>1</sup>. De acuerdo con las proyecciones, que tienen como base los informes de los coordinadores de los programas de doctorado de la Universidad, la tasa de crecimiento promedio para el período 2005-2008 es del 38%, 26 puntos por encima del crecimiento actual, lo que proyecta una matrícula de 765 para el año 2008.

**Figura A.1**  
**Total de matriculados en programas de doctorado UNAL, 1999-2008.**



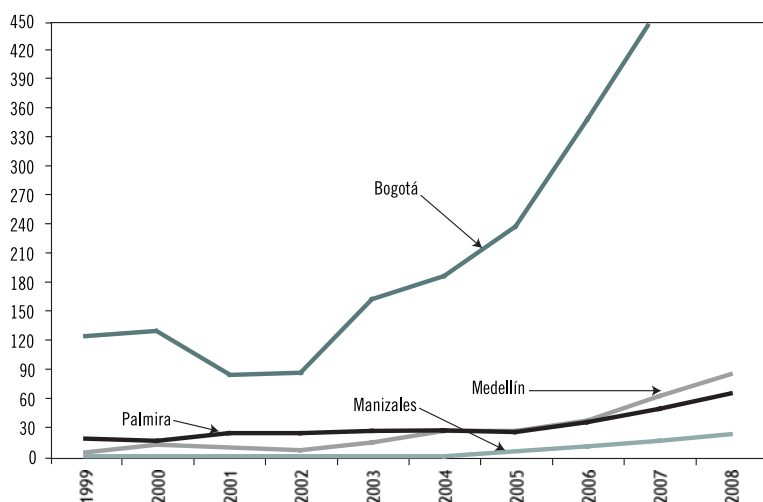
Fuente: Sistema de Información Académica (SIA). Cálculos Oficina Nacional de Planeación.

El comportamiento de la matrícula se da principalmente por el crecimiento de la misma en la sede Bogotá, que representa en el año 2005 el 81% del total. Sin embargo, la matrícula de Bogotá ha ido perdiendo participación, a favor de la sede Medellín, pues aquella representaba en 1999 el 85% mientras la de Medellín representaba el 3% y en el año 2005 esta última sede representaba el 9% del total de la matrícula. La sede Palmira ha perdido participación, al representar el 12% en 1999 y el 9% en el 2005 del total de la matrícula. Manizales actualmente tiene una representación del 2% en este concepto. Las cifras sobre expectativas de incremento de la matrícula se centran en la sede Manizales, con un crecimiento esperado anual del 66%; la sede Medellín, con un crecimiento promedio anual del 48%; la sede Palmira, con una tasa del 37%, y la sede Bogotá, con un crecimiento esperado anual en el período 2005-2008 del 36%.

<sup>1</sup> Los datos de matrícula total de doctorado no coinciden con los cálculos reportados en el numeral 3, correspondiente a las tendencias y lineamientos de política de la formación doctoral en la Universidad Nacional de Colombia, ya que se descontó el número de graduados.

Figura A.2

Total de matriculados en programas de doctorado por sedes UNAL, 1999-2008.



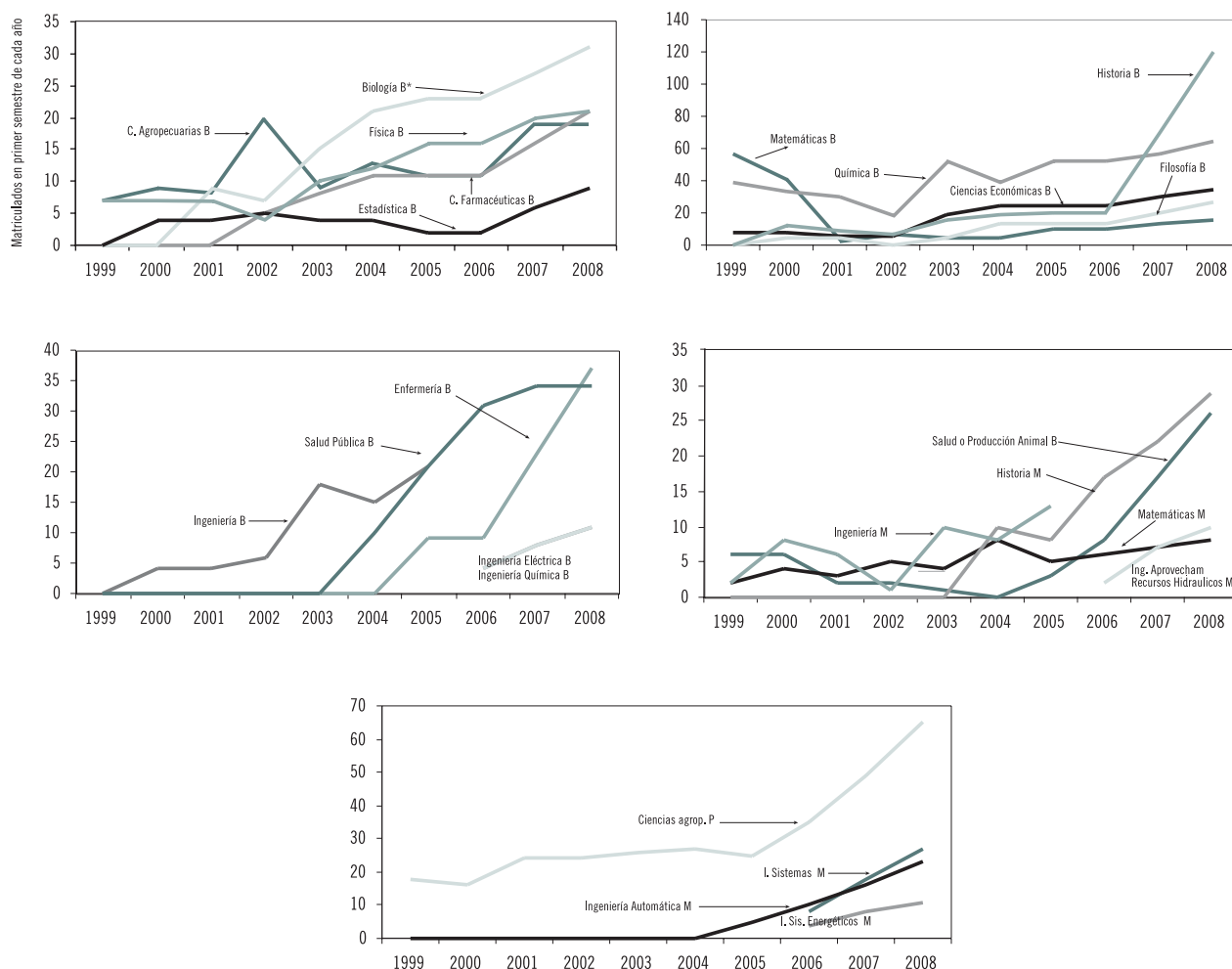
Fuente: Sistema de Información Académica (SIA). Cálculos Oficina Nacional de Planeación.

Sin embargo –considerando que tiene 15 de los 22 programas que ofrece la Universidad–, en términos absolutos, la sede que más crecimiento espera en el número de matriculados es Bogotá: de 237 matriculados en el 2005 a 592 para el 2008, cifra que implica un crecimiento promedio anual del 36%. Por su parte, la sede Medellín tiene como proyección pasar de 26 matriculados en el 2005 a 85 para el año 2008, con un crecimiento promedio anual del 48,4%; la sede Manizales proyecta un crecimiento para el mismo período del 66% promedio anual, pasando de 5 estudiantes en el 2005 a 23 en el 2008, y la sede Palmira, que presenta una tasa de crecimiento del 38%, con un alza de 25 a 65 estudiantes matriculados.

Cada programa, y de acuerdo con el área de conocimiento al que pertenece, tiene sus particulares perspectivas de crecimiento. Desde 1999 hasta 2005, los programas que han presentado el mayor crecimiento en el número de matriculados han sido: Ingeniería, de la sede Bogotá, que pasó de 0 a 21 estudiantes (39% promedio anual); Ingeniería, de la sede Medellín, de 2 a 13 estudiantes (37% promedio anual); Ciencias Farmacéuticas, de la sede Bogotá, de 0 a 11 estudiantes (30% promedio anual), y el doctorado en Ciencias-Biología, de la sede Bogotá, que pasó de 0 estudiantes a tener 23 (26% promedio anual). La Figura A.3 muestra la evolución de la matrícula en cada uno de los programas y su proyección para el año 2008.

Las proyecciones indican que los programas que mayor crecimiento tendrán en los próximos tres años son: Ingeniería (Área de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos), de la sede Medellín (124%), que pasará a tener 10 matriculados en al año 2008; Salud Animal o Producción Animal, de la sede Bogotá (105%), que pasará de tener 3 estudiantes en 2005 a tener 26 en 2008; Historia (104%), que pasará de tener 20 estudiantes en 2005 a tener 170 en 2008, y Estadística (87%), de 2 a 13 estudiantes, de la sede Bogotá; Ingeniería (Área de Ingeniería de Sistemas), de la sede Medellín (84%), de 8 a 27 estudiantes; y Enfermería (78%), de 9 estudiantes en el 2005 a 51 en el 2008.

**Figura A.3**  
**Evolución de la matrícula en programas de doctorado UNAL, 1999-2008.**



**Fuente:** Sistema de Información Académica SIA. Cálculos Oficina Nacional de Planeación.

\*B: Bogotá; M: Medellín; P: Palmira.

## Debilidades y fortalezas

Con el objetivo de precisar aquellos aspectos que favorecen y que particularmente impiden la ampliación de cobertura en los programas de doctorado de la UNAL, la Oficina Nacional de Planeación inició su estudio, cuyo primer paso consistió en indagar las opiniones que tienen los docentes coordinadores de cada uno de los programas. Para este análisis se identificaron los siguientes aspectos claves en el desempeño de los doctorados:



- Proyecciones de población matriculada en cada programa (análisis que se realizó en el aparte anterior).
- Espacios con que cuenta el programa, en términos de cubículos para docentes y estudiantes, salas de reuniones, salas de conferencias y otro tipo de espacios.
- Computadores por profesor y por estudiante.
- Material referencial.
- Espacio en laboratorio para estudiantes.
- Proyectos de investigación financiados y montos de financiación.
- Movilidad de estudiantes y profesores
- Limitantes y oportunidades de ampliación de cobertura de estudiantes.
- Problemas adicionales relacionados con la infraestructura.

A continuación se analiza cada uno de estos aspectos:

## Espacios

Para algunos programas de doctorado se considera que existe insuficiencia de espacios; esto se evidencia en programas como el de Filosofía, para el cual en el próximo año y medio habrá problemas graves, considerando que se van a recibir entre 7 y 8 alumnos nuevos en promedio anual. La insuficiencia de espacios no se reduce al déficit de espacios sino a las condiciones inadecuadas de las oficinas donde funciona actualmente el programa. El programa de doctorado en Física igualmente presenta problemas de espacio, con un indicador de 3 profesores por oficina, considerando además que en todo el departamento existen entre 25 y 30 oficinas y que cuentan en total con 80 profesores, los cuales no tienen funciones exclusivas en el doctorado. La sede Medellín se caracteriza por las oficinas individuales de sus docentes. La sede Bogotá, por tener en la mayoría de los casos 2 o 3 docentes por oficina. Una consideración general de los doctorados en materia de espacios es que pocos programas cuentan con oficinas o cubículos para estudiantes o espacios adecuados para estudio.

**Tabla A.1**  
**Espacios para profesores y estudiantes de doctorado UNAL.**

<b>Sede Bogotá</b>	<b>Espacios para profesores (profesores por oficina)</b>	<b>Espacios para estudiantes</b>
Ciencias Agropecuarias	1	No cuentan con espacios para estudiantes. Algunos trabajan en laboratorios. La Facultad cuenta con una sala de 40 cubículos cada uno para 2 estudiantes, pero son para estudiantes de Maestría.
Ciencias Farmacéuticas	2	Los estudiantes no tienen oficina, solo cuentan con una biblioteca

<b>Sede Bogotá</b>	<b>Espacios para profesores (profesores por oficina)</b>	<b>Espacios para estudiantes</b>
Ciencias-Biología	3	No hay oficinas ni cubículos para estudiantes. Existen 2 salas de estudiantes en ICN y Biología que son usadas para la totalidad de estudiantes sin puestos o lugares asignados
Ciencias-Estadística	1 cubículo por profesor. En el Instituto de Ciencias Naturales cada profesor tiene su propia oficina	Se cuenta con 1 salón sin cubículos
Ciencias-Física	3	No se cuenta con ningún espacio para estudiantes
Ciencias-Matemáticas	17 oficinas	1 oficina para todos los estudiantes
Ciencias-Química	Max. 3 docentes por cubículo	No se cuenta con espacios para estudiantes
Ciencias Económicas		Se cuenta con 5 cubículos
Filosofía	3	10 estudiantes de los 19 matriculados en doctorado comparten con 9 monitores de maestría y 4 monitores de pregrado 2 oficinas de 20 m <sup>2</sup> cada una
Historia	No informan	Se cuenta con 3 oficinas
Enfermería	2	No se cuenta con espacios para estudiantes
Ingeniería Química	2	
Ingeniería Eléctrica	Los espacios corresponden a los grupos de investigación y no a docentes y estudiantes. Se cuenta con 7 oficinas para 18 personas, que incluyen docentes, estudiantes de maestría y de doctorado.	
Salud Pública	2 cubículos para 10 profesores	Se cuenta con 1 sala de cómputo con 12 compartimentos que no son cubículos
Ciencias - Salud Animal o Producción Animal	Se cuenta con 8 oficinas y 9 docentes con un resultado de 0,8 oficina por docente	Se cuenta con 4 cubículos para estudiantes
<b>Sede Medellín</b>		
Ciencias-Matemáticas	10 oficinas con 12 docentes, con un resultado de 0,8 oficinas por docente	Se cuenta con 3 oficinas
Historia	1	No cuenta con cubículos para estudiantes
Ingeniería - Área de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos	6 oficinas y 7 docentes, con un resultado de 0,8 oficinas por docente	Se cuentan con 2 oficinas compartidas con estudiantes de Maestría. No son cubículos individuales
Ingeniería - Área de Ingeniería de Sistemas	1	No cuenta con cubículos para estudiantes
Ingeniería - Área de Ing. Sistemas Energéticos	1	No cuenta con cubículos para estudiantes
<b>Sede Manizales</b>		
Ingeniería - Automática	No existen oficinas exclusivas para el doctorado sino oficinas para los docentes del Departamento	Se cuenta con 6 cubículos por cada 2 estudiantes
<b>Sede Palmira</b>		
Ciencias Agropecuarias -Área agraria	Existen 10 cubículos, se calcula un déficit de 10 más	Disponen de 8 cubículos, se calcula un déficit de 20

## Disponibilidad de computadores

Los computadores son elementos que no son exclusivos de los programas de doctorado, igual que otro tipo de recursos que se comparten los diferentes departamentos y escuelas de las facultades. Gran parte de los docentes vinculados a los programas de doctorado tienen computadores adquiridos con recursos propios o de los proyectos financiados por Colciencias, de tal manera que la adquisición de computadores para los docentes no es una acción permanente de los departamentos. La disponibilidad de computadores para estudiantes de doctorado es escasa. Programas como Ciencias Económicas, Salud Pública y Estadística, de la sede Bogotá; y Ciencias Agropecuarias, de la sede Palmira, son excepciones; en el primero se cuenta con 1 computador por cubículo, es decir, 1 por cada 3 estudiantes; en el segundo caso, se cuenta con 16 computadores para 12 estudiantes, 8 docentes, 2 monitores y 1 administrativo, lo cual significa 2 personas por computador; en Palmira, cada profesor y cada estudiante disponen de computador; en Estadística, cada profesor y cada estudiante cuenta con un computador. Programas que presentan déficit de equipos son: Ingeniería Química, que cuenta con 4 computadores desactualizados para una población de 35 estudiantes de maestría y doctorado. El programa de Química no dispone de computadores ni para profesores ni para estudiantes.

Una forma de proveer equipos de cómputo para estudiantes es a través de las salas de cómputo; este es el caso del programa de Biología, para el cual se cuenta con 2 salas con 10 computadores en total, compartidos con los estudiantes de maestría. En el doctorado de Ingeniería (Línea de Investigación en Automática) de la sede Manizales, cada docente tiene su computador y se dispone de 4 computadores para 5 estudiantes.

## Acceso a material referencial

En general, el acceso a material referencial con que cuenta la UNAL ha mejorado sustancialmente, en gran parte gracias a los recursos de Colciencias, aunque para lograr un acceso a bases de datos y bibliografía adecuada se requieren grandes recursos y mantener el ritmo de adquisición que ha tenido la Universidad en los últimos años.

### MATERIAL REFERENCIAL

**Academic Search Premier** es una base de datos que cubre una amplia variedad de temas. Contiene información de más de 3.400 *journals* y de artículos, provee textos completos, diseñados específicamente para instituciones académicas. Esta colección académica provee textos completos de *journals* que cubren áreas académicas, incluidas ciencias sociales, humanidades, educación, ciencias de la computación, ingeniería, lingüística, arte y literatura, ciencias médicas y estudios étnicos. **JSTOR** es una organización sin ánimo de lucro con una misión dual de crear y mantener un archivo de importantes *journals*; provee acceso a ellos de la manera más amplia posible y acceso a revistas académicas de investigación de prestigio internacional, en texto completo, con artículos desde el comienzo de la publicación de cada revista; su importancia radica en que es una base de datos retrospectiva que cubre diferentes áreas y especialidades con fines académicos, con un número de títulos de 707 publicaciones de texto completo.

**JSTOR:** Journal Storage. The Scholarly Journal Archive.

A pesar que se suplen las necesidades, el acceso a las bases de datos es aún muy restringido, se presenta atraso y hay rompimiento en la continuidad en la adquisición de colecciones. Se identifica que el acceso a Science Direct está es de prueba para la Universidad y no se tiene suscripción, por lo tanto, es limitado.

## MATERIAL REFERENCIAL

**Chemical Abstracts** contiene resúmenes de artículos, citas bibliográficas e índices de la literatura química mundial de aproximadamente 8.000 publicaciones científicas y técnicas de 150 países y en aproximadamente 150 idiomas. También cubre las patentes químicas de 28 oficinas de patentes, informes técnicos, tesis, conferencias y libros. Incluye un amplio espectro de información científica y técnica (bioquímica, química física, inorgánica y orgánica). Todos los registros y patentes están en inglés, aunque la referencia original puede estar en uno cualquiera de más de 50 idiomas. Proporciona varios puntos de acceso a las referencias, por ejemplo: título, número de patente, texto del resumen, número de registro CAS\*, listados jerárquicos de sustancias.

**CAS:** Chemical Abstracts Service. Los números de registro CAS son identificadores numéricos únicos para compuestos y sustancias químicas. Su propósito es hacer más fácil la búsqueda de información en las bases de datos, ya que la mayoría de las sustancias suelen tener más de un nombre.

Programas como el de Biología consideran que el acceso a material referencial es definitivamente insuficiente, dado que en este momento el servicio de JSTOR y Science Direct que presta la Vicerrectoría Académica es de carácter demostrativo y, adicionalmente, la revisión de títulos disponibles no arroja una lista extensa y útil para los programas de maestría y doctorado. Un problema adicional es que el acceso a las bases de datos solo se da dentro de la Universidad, lo que dificulta una investigación más independiente. Una de las recomendaciones que hacen los coordinadores de los programas es complementar los servicios de acceso a material referencial con préstamos interbibliotecarios, y facilitando la consecución de artículos internacionales de alto costo. Otra sugerencia es considerar la posibilidad de asociación entre universidades con un proyecto conjunto que esté en cabeza del gobierno nacional, dado que tener un adecuado material referencial requiere de gran cantidad de recursos.

La Tabla A.2 muestra el nivel de aceptabilidad que los coordinadores de los programas de doctorado otorgan al material de bases de datos, libros, revistas, artículos y bibliografía en general, que la Universidad les ofrece para el desempeño de su labor docente e investigativa. Los programas de Historia, Ingeniería Química, Física, Salud o Producción Animal y Estadística de la sede Bogotá otorgan un nivel del 80%, por lo cual consideran “muy bueno” el acceso que les ofrece la Universidad. Los programas de Salud Pública, Ciencias Farmacéuticas, Química, Ciencias Agropecuarias, de Bogotá; Ingeniería Automática, de Manizales; Matemáticas, de Medellín, y Ciencias Agropecuarias, de Palmira, otorgan un porcentaje entre el 60% y 70%, lo cual define una calificación de “bueno” al acceso a material referencial. Los programas de Ingeniería Eléctrica y Filosofía de la sede Bogotá otorgan un porcentaje entre el 40% y el 50%, que se podría considerar como un nivel “aceptable” de acceso, y los programas de Historia e Ingeniería de Sistemas, de la sede Medellín, y de Matemáticas y Biología, de la sede Bogotá, definen porcentajes desde el 10% hasta el 30% de calidad en el acceso, estableciendo como “deficiente” el acceso a material referencial.

**Tabla A.2**  
**Estado del material referencial de la UNAL.**

<b>Programa</b>	<b>% de aceptabilidad</b>	<b>Material requerido y características</b>
Ciencias Agropecuarias-B*	60%	
Ciencias Farmacéuticas-B	70%	Se cuenta con una biblioteca especializada y con la base de datos: Hinary-Health InterNetwork
Ciencias-Biología-B	10%	Se requiere el acceso a revistas que más consultan como: Ecology, Genetics, Journal of Botany, Journal of Zoology, Molecular ecology, Conservation Genetics, Evolution, Molecular Phylogenetics and Evolution, Cladistics, Systematic Zoology, American Naturalist, American Zoologist, Systematic Biology, Marine Biology, entre otras
Ciencias-Estadística-B	80%	Utilizan JSTOR y Science Direct
Ciencias-Física-B	50% - 60%	Requieren acceso a APS - American Physical Society. Cuenta con acceso a bibliografía solo hasta el 2002 (no se ha pagado la suscripción)
Ciencias-Matemáticas-B	30%	
Ciencias-Química-B	70%	Consideran que JSTOR no es suficiente y Science Direct cubre el 70% de las necesidades. Requieren: American Chemical Society ACS y Ebsco y bases de datos tipo Ingenta.
Ciencias Económicas-B		Utilizan JSTOR principalmente; requieren acceso fuera del campus. Dependen exclusivamente de recursos de Colciencias
Filosofía-B	40%	JSTOR y Academic Search Premier, requieren el acceso a ésta última
Historia-B	80%	
Enfermería-B	No informa	Proponen préstamos interbibliotecarios
Ingeniería Química-B	70% - 80%	Cuentan con Science Direct, requieren: Chemical Abstracts y Kluwer
Ingeniería Eléctrica-B	50%	Se manejan bases de datos con recursos personales de los profesores
Salud Pública-B	70%	Se considera que se están resolviendo los problemas con Colciencias, como complemento a lo que la UNAL ofrece
Ciencias - Salud Animal o Producción Animal-B	80%	Utilizan Science Direct
Ciencias-Matemáticas-M	60%	
Historia-M	30%	
Ing. - Área de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos-M	40%	
Ingeniería - Área de Ingeniería de Sistemas-M	30%	
Ingeniería - Área de Ingeniería Sistemas Energéticos-M	50%	Consideran que existen otros recursos bibliográficos de alta calidad para los cuales no existe suscripción en la UNAL
Ingeniería - Automática-Mz	70%	
Ciencias Agropecua.-Área agraria-P	60%	

\* B: Bogotá; M: Medellín; Mz: Manizales.

## Espacio en laboratorios para estudiantes

Los programas de doctorado que requieren del uso de laboratorios presentan características de espacios muy particulares: Ciencias Farmacéuticas cuenta con espacio suficiente para hacer sus investigaciones, ya que dispone de 1 laboratorio con una capacidad para 8 personas con equipos suficientes y, actualmente, en este laboratorio trabajan 3 estudiantes; sin embargo, el gran inconveniente está en la dotación, pues no disponen de materiales para hacer un buen trabajo; el problema se centra en que las convocatorias de Colciencias financian equipos pero no reactivos, elementos determinantes en las investigaciones. Se ha llegado a un punto en el que no necesitan equipos sino materiales para poder trabajarlos. De igual forma, los espacios de investigación de los laboratorios del doctorado de Ciencias Agropecuarias de la sede Palmira se consideran adecuados.

Los 12 o 14 laboratorios utilizados por los estudiantes del doctorado en Física son compartidos con estudiantes de maestría, lo que genera un alto nivel de hacinamiento. Este déficit podría ser solucionado con un laboratorio de por lo menos 1.000 m<sup>2</sup> y completamente equipado. Los trabajos de investigación del doctorado en Biología con frecuencia se desarrollan de manera lenta, debido a que no existen suficientes equipos ni un laboratorio de investigación destinado al desarrollo de las investigaciones de los estudiantes.

En el Instituto de Ciencias Naturales (ICN) los profesores poseen equipos dentro de sus laboratorios o en sus propias oficinas, dependiendo del tipo de investigación, (ej.: microscopios y estereoscopios), donde los estudiantes realizan algunas tareas. En el ICN solo se cuenta con el Laboratorio de Palinología y Paleoecología, que satisface parcialmente las necesidades de la línea de investigación respectiva. Sin embargo, las líneas de investigación en Biodiversidad y Conservación y de Sistemática no tienen laboratorio donde desarrollar actividades de microscopía y preparación de muestras. En otros casos, los estudiantes trabajan en laboratorios del Departamento de Biología que han sido dotados con recursos obtenidos por iniciativa de los profesores (laboratorios de Invertebrados, de Biología Molecular, de Investigaciones en Biología Vegetal, de Conservación Genética, etc.).

En términos generales, el uso de equipos especializados es limitado, en gran parte por los altos costos de alquiler de equipos robustos. Empero, programas como el de Ciencias (Salud o Producción Animal), Ingeniería Automática, de la sede Manizales, y Química, de la sede Bogotá, tienen disponibilidad adecuada de espacios en laboratorio para sus estudiantes.

El problema de la no disponibilidad de espacios en laboratorio para estudiantes de doctorado en la UNAL está directamente relacionado con el director del proyecto de investigación: algunos profesores tienen o disponen de laboratorios gracias a que pertenecen a grupos de investigación, por lo cual sus estudiantes, de cualquier nivel (pregrado, maestría y doctorado), tienen la facilidad de trabajar; en caso contrario, los estudiantes tienen escasas posibilidades para el desarrollo de sus actividades de investigación.

Los programas de Enfermería (Laboratorio de Métodos), Ingeniería (Recursos Hidráulicos y Sistemas Energéticos), de Medellín (alguno de cuyos estudiantes cuenta con laboratorio para el desarrollo de su investigación), y de Ciencias Agropecuarias (Área Agraria) y Matemáticas, de la sede Bogotá, no disponen de espacios suficientes para realizar investigaciones en laboratorio y prevén mayores problemas a mediano plazo.

## Proyectos de investigación y su financiación

La mayor parte de los proyectos de investigación de la UNAL se concentran en ciencias básicas, específicamente en los doctorados de Química, Física y Biología, de la sede Bogotá.

**Tabla A.3**  
**Proyectos de investigación.**

Programa	Número de proyectos	Fuentes de financiación	Millones de \$ de 2005
Ciencias Agropecuarias-B*	ND	ND	ND
Ciencias Farmacéuticas-B	2	Colciencias, UNAL	ND
Ciencias-Biología-B <sup>1</sup>	18	Diversas	Desde \$4 hasta \$60-\$80. El valor aproximado de los proyectos es de \$450
Ciencias-Estadística-B	10	UNAL	\$40
Ciencias-Física-B	40	Colciencias	\$725 (2004-2005) se esperan \$600 en el 2006
Ciencias-Matemáticas-B	8	UNAL	\$30 anual
Ciencias-Química-B	155	ND	ND
Ciencias Económicas-B	1	Dinain	\$35
Filosofía-B	8	DIB, Dinain, Colciencias	\$15 cada uno
Historia-B	Ninguno		
Enfermería-B	7	UNAL y Colciencias	\$200
Ingeniería Química-B	5	Colciencias (2), DIB (3)	COLCIENCIAS = \$180 C/U DIB = \$40
Ingeniería Eléctrica-B	4-5	Colciencias, UNAL, Ecopetrol, ISA, Codensa, Icontec	\$500
Salud Pública-B	3	UNAL y Colciencias	ND
Ciencias - Salud Animal o Producción Animal-B	3	ND	\$30
Ciencias-Matemáticas-M	5	ND	\$100
Historia-M	0	0	0
Ing.- Área de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos-M	8	ND	\$200
Ing.- Área de Ingeniería de Sistemas-M	4	Colciencias = 1 DIME = 3	\$80
Ing.- Área de Ingeniería Sistemas Energéticos-M	10	Colciencias, EPM	\$1,500
Ing.- Automática-Mz	En evaluación	ND	ND
Ciencias Agropecuarias -Área agraria-P	No se conoce con exactitud		\$500

\* B: Bogotá; M: Medellín; Mz: Manizales.

<sup>1</sup> El número de proyectos corresponde al 70% de los 25 estudiantes del posgrado, que incluyen maestría y doctorado y que están haciendo investigaciones con alguna financiación.

Gran parte de los proyectos son financiados con recursos de Colciencias y de la UNAL. A pesar que la UNAL financia proyectos, el monto de la financiación al parecer es mucho menor que el de entidades externas. Es evidente que la UNAL maneja por

investigación, con financiación de entidades externas, muchos más recursos que los que corresponde a las investigaciones que se hacen con financiación interna en los doctorados, por lo cual se considera necesaria la mayor vinculación de los estudiantes y grupos de investigación de este nivel a los proyectos de investigación que ejecutan las facultades y los centros e institutos de investigación de la UNAL, financiados por entidades externas, para un mayor aprovechamiento de los recursos y una mayor socialización del conocimiento generado en la Universidad.

### Movilidad de profesores y estudiantes

El grado de movilidad se puede considerar como alto en el caso de los docentes; sin embargo, en los estudiantes se presentan más inconvenientes, ya que los recursos de la Universidad para este tipo de apoyo es escaso y en la mayoría de los casos los recursos provienen de Colciencias, que aporta recursos para pasantías de 6 meses, aunque una pasantía adecuada debe durar por lo menos un año. Adicionalmente, Colciencias otorga recursos a los proyectos para movilidad de docentes y no de estudiantes. Los estudiantes de doctorado tienen como requisito de grado hacer una pasantía en el exterior y los estudiantes deben conseguir sus propios recursos o el director de tesis. Adicionalmente, Colciencias, en la modalidad de crédito beca, da apoyo a doctorados nacionales.

Igualmente, ha habido poco aprovechamiento de los convenios marco existentes para la movilidad, que es una estrategia viable que implica pocos recursos y puede traer grandes beneficios a la Universidad. Sin embargo, el inconveniente ha estado en la capacidad de ejecución de estos recursos, considerando que los trámites para este tipo de procesos generalmente advierten de la obligatoriedad en el cumplimiento de tiempos que demandan las actividades de movilidad.

**Tabla A.4**  
**Movilidad de profesores y estudiantes.**

Programa	Profesores	Estudiantes
Ciencias Agropecuarias-B*	5 profesores visitantes por año y 3 profesores por año de la UNAL que presentan ponencias en eventos internacionales. 3 o 4 profesores colaboran con proyectos de investigación en U. extranjeras. 3 profesores participan en proyectos de investigación con universidades extranjeras	6 estudiantes participan en proyectos de investigación en universidades extranjeras
Ciencias Farmacéuticas-B	1 profesor visitante y 1 profesor con movilidad internacional. Hay profesores de la UNAL vinculados a programas con universidades extranjeras: Universidad de Harvard, Universidad Internacional de la Florida, como profesores visitantes	1 con recursos Colciencias 1 con recursos coordinador



Programa	Profesores	Estudiantes
Ciencias-Biología-B	Docentes y estudiantes visitantes: 4; profesores con ponencias en foros internacionales: 19; estudiantes con ponencias en foros internacionales: 21; profesores y estudiantes en proyectos con universidades extranjeras: 6	
Ciencias-Estadística-B	Visitas permanentes de profesores: 3 por año	1 por año
Ciencias-Física-B	Se considera que el grado de movilidad de docentes y estudiantes es aceptable	
Ciencias-Matemáticas-B	6 a 10 profesores visitantes de universidades extranjeras al año. Alrededor de 10 profesores del Departamento presentan ponencias en foros internacionales al año. 3 profesores están vinculados a otros programas en universidades extranjeras. 3 profesores y estudiantes participan en proyectos conjuntos con universidades extranjeras	
Ciencias-Química-B	La movilidad de profesores extranjeros a la UNAL se da para la sustentación de tesis de doctorado. En el último año han venido 10 investigadores y 5 profesores de la UNAL han viajado al exterior. En el último año 12 docentes han presentado ponencias en el exterior.	El grado de movilidad de estudiantes es bajo. Solo 1 estudiante ha venido del extranjero a realizar una pasantía
Ciencias Económicas-B	La movilidad de estudiantes y profesores es alta y están financiados totalmente por Colciencias	
Filosofía-B	Todos los profesores se presentan mínimo 1 vez al año en eventos internacionales. Se tienen 5 visitantes por semestre	2 estudiantes de 9 con movilidad internacional
Historia-B	El número de profesores visitantes es mínimo. 3 profesores presentaron ponencias en foros internacionales	0
Enfermería-B	7 asesores visitantes y 3 profesores con movilidad internacional	0
Ingeniería Química-B	La movilidad en ambos sentidos es alta. 4 profesores visitantes y 4 de la UNAL salieron	0
Ingeniería Eléctrica-B	Excelente movilidad gracias a los contactos precedentes. Todos los profesores han viajado por lo menos 1 vez al año a presentar ponencias. 5 profesores visitantes al año	Todos los estudiantes han viajado a presentar ponencias
Salud Pública-B	No se han tenido visitantes de U. extranjeras. Van a tener movilidad internacional este año 4 docentes	9 estudiantes va a viajar este año a pasantías de mínimo 2 meses a: Australia, Estados Unidos, Brasil y Europa
Ciencias - Salud Animal o Producción Animal-B	Alta movilidad	Alta movilidad
Ciencias-Matemáticas-M	4 profesores visitantes. Los profesores efectúan pasantías cada dos años. 6 profesores presentaron ponencias en universidades extranjeras	0

Programa	Profesores	Estudiantes
Historia-M	Tienen en promedio 12 profesores y estudiantes visitantes de universidades extranjeras que han estado al servicio del programa entre 1 y 15 días. 2 profesores han participado en eventos internacionales con ponencias. 1 profesor es director de 1 grupo de investigación en una universidad extranjera	
Ingeniería-Área de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos-M	En los comités de tesis y evaluación de los estudiantes siempre hay un profesor de universidad extranjera. Profesores con ponencias en universidades extranjeras = todos (6). Estos profesores también están vinculados a U. extranjeras. 1 profesor está vinculado a proyectos en Universidades extranjeras	
Ing.- Área de Ingeniería de Sistemas-M	2 movilidades de profesores por año	
Ing.- Área de Ingeniería Sistemas Energéticos-M	2 movilidades de profesores por año	
Ing.- Automática-Mz	Tienen alto y medio grado de movilidad de profesores y estudiantes	
Ciencias Agropecuarias -Área agraria-P	6 profesores por año visitantes de universidades extranjeras. 5 profesores al año presentan ponencias en foros internacionales. 5 profesores están vinculados a programas en universidades extranjeras	Ninguno

\* B: Bogotá; M: Medellín; Mz: Manizales.

Desde otra perspectiva, la expansión del uso del Internet y otros medios de comunicación en la Universidad ha hecho que la movilidad física no sea fundamental, con lo cual los estudiantes han encontrado un medio adecuado para la consulta y apoyo permanente de profesores extranjeros.

## Conclusiones: limitantes y oportunidades

La ampliación de cobertura en los programas de doctorado presenta una serie de condicionantes; el primero de ellos tiene que ver con el relevo generacional de los docentes y con el nivel de formación de los mismos: en algunos programas no se pueden recibir más de 4 o 5 estudiantes al año, porque no se dispone de un número adecuado de profesores con doctorado que pueda encargarse de la dirección de investigaciones de un mayor número de estudiantes. Asociado a este problema, no existen docentes formados en ciertas áreas de cada disciplina que actualmente tienen alta demanda en el nivel de doctorado; es el caso de algunas áreas de la economía.

Existe la expectativa que con el ingreso de docentes mediante el concurso 2017 se supla parcialmente esta necesidad, que actualmente limita la mayor parte de los programas de doctorado en la Universidad. El segundo aspecto limitante está referido al sostenimiento de los estudiantes de doctorado y a la política de becas de la institución. En algunos programas la cobertura de becas, tanto de Colciencias como de la UNAL, ha crecido de manera muy favorable y, en la medida que este esfuerzo ha sido sostenido, se ha logrado captar el interés de nuevos estudiantes. Sin embargo, se requieren mayores incentivos para hacer más atractiva la formación doctoral en la Uni-

versidad, más aún en el contexto actual en el que se han facilitado los mecanismos de consecución de becas en el extranjero.

Aparte del mayor apoyo financiero a estudiantes, también se ha identificado como una necesidad y a la vez como una forma de hacer más atractiva la institución para aspirantes a estudios de doctorado la orientación sobre su futuro laboral y sobre las perspectivas de investigación en cada área. Además, se considera positivo el apoyo que la UNAL ha dado con el programa de becas de excelencia, así como el proceso de centralización de las convocatorias de Colciencias y el hecho de que la institución se presente a ellas como una sola entidad y no por sedes independientes. Una de las implicaciones de la falta de recursos financieros para el sostenimiento de los estudiantes es que estos no se puedan realmente considerar estudiantes de tiempo completo, con la consiguiente pérdida en la calidad de las investigaciones. Sin embargo, hay que ver que una ampliación de cobertura de 157 estudiantes nuevos cada año en promedio entre 2006 y 2008 representa un esfuerzo enorme, para lo cual la UNAL no dispone de recursos.

De hecho, se identifica como una condición para la ampliación de cobertura el garantizar un flujo de recursos financieros, humanos, de infraestructura y de equipos acorde con el crecimiento de la matrícula. En este mismo sentido, se reconoce que algunos programas cuentan con espacios y número de profesores suficientes, pero no tienen los recursos financieros con los cuales trabajar regularmente en los proyectos ni estímulos a profesores, estudiantes y grupos de investigación. En el tema de infraestructura, es importante la búsqueda de fuentes de financiación alternativas a Colciencias. Actualmente, los programas de doctorado presentan un déficit de espacios, particularmente de oficinas para los docentes de la sede Bogotá y cubículos para los estudiantes. Existen también problemas relacionados con la disponibilidad y estado de la infraestructura física, en términos de dotación de laboratorios y salas de cómputo y de infraestructura académica asociada al acceso a bases de datos actualizadas. En el tema de espacios, se sugiere que se organice la infraestructura de tal manera que se asimile a la de centros o institutos, superando la atomización de espacios existente actualmente.

Se identifican otros aspectos limitantes para la ampliación de cobertura, como la falta de coordinación institucional para apoyar las asociaciones con universidades extranjeras en la realización de pasantías de los estudiantes; en muchos casos, este tipo de cooperación la gestionan personalmente los docentes, de ahí que se considere vital hacer efectivos los convenios existentes y la firma de nuevos convenios, preferiblemente de largo plazo. Un aspecto crucial para posibilitar la ampliación de la cobertura de los doctorados y en general para el fortalecimiento de la investigación en la Universidad es lograr una administración más eficiente, cuyos procesos sean claros. Dentro de las condiciones requeridas para ampliar la cobertura está tener mayor número de investigaciones por docente, a partir de las cuales se creen nuevas líneas de investigación, pues la imposibilidad de tener nuevas líneas obstaculiza el incremento de estudiantes y se constituye en uno de los principales cuellos de botella de la formación doctoral. El fortalecimiento de los programas de becas para doctorado en la Universidad se puede considerar también como una oportunidad de ampliación de cobertura; un ejemplo lo constituye el programa de Ciencias Agropecuarias de la sede Bogotá, para el cual ya se

comienzan a recibir solicitudes de estudiantes extranjeros, apoyados con los recursos del programa de Colciencias “Apoyo a los programas de doctorado”.

El prestigio y trayectoria de algunos de los programas se ha constituido en un factor de atracción de estudiantes; el programa de doctorado en Ciencias Farmacéuticas es el primero en el área creado en Colombia; además de tener el respaldo de 75 años de estudios en farmacia, tiene un alto nivel de reconocimiento gracias a que ha estado muy ligado al desarrollo de la industria farmacéutica nacional. Un prestigio igualmente sobresaliente se encuentra en el programa de doctorado en Química, cuyos profesores, grupos de investigación y graduados son reconocidos en el país por su alto nivel en actividades científicas. El programa de doctorado en Ingeniería Eléctrica presenta buenas oportunidades de ampliación gracias a las fuertes alianzas con entidades nacionales y pares internacionales.

Se identifican oportunidades particulares en algunos programas: en el doctorado de Enfermería, para el que se piensa ampliar la cobertura creando el programa en países de Latinoamérica (ya se cuenta con experiencia en cuatro de ellos), lo cual tiene como ventaja que la inversión se hace en otros países, pero la propiedad del programa es de la UNAL. El doctorado en Salud Pública está trabajando actualmente en el afianzamiento de sus líneas de investigación y en la creación de cuatro nuevas, lo que representa una gran oportunidad para ampliar cobertura. En el caso de Ingeniería en Sistemas Energéticos de la sede Medellín, se considera como una oportunidad el hecho de que el sector privado del país tenga iniciativas de investigación con el fin de resolver problemas de desarrollo mediante el análisis de la relación entre la energía y uno o más sectores económicos (método de desarrollo sectorial integrado de la energía). Otra oportunidad está relacionada con llevar los programas de doctorado a otras ciudades y en convenio con las universidades públicas que hacen parte del Sistema de Universidades Públicas (SUE).

# Debilidades y fortalezas de cada programa de doctorado de la Universidad Nacional de Colombia 2004

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<b>1. Ciencias Agropecuarias Sede Bogotá</b>	
Déficit de profesores con doctorado que puedan servir como directores de estudiantes de doctorado. Se espera que el concurso 2017 contribuya a subsanar esta situación. Los estudiantes de doctorado no tienen cubículos/oficinas.	El programa curricular y el nivel de exigencia del programa doctoral está acorde con un nivel internacional. Procuramos traer profesores internacionales de universidades extranjeras que sirven como jurados de los seminarios, exámenes de calificación y sustentaciones de las tesis de doctorado. En este sentido, el programa de Colciencias de "Apoyo a los programas de doctorado" ha sido indudablemente excelente. También hemos recibido infraestructura en equipo adquirida mediante este programa, que de otra manera no se hubiera conseguido, y que ha representado un gran respaldo y apoyo en el avance de las tesis de doctorado de estudiantes de esta facultad. Por otra parte, ya comenzamos a recibir solicitudes de estudiantes internacionales.
<b>2. Ciencias Farmacéuticas Sede Bogotá</b>	
La infraestructura se considera como un problema transitorio, ya que va mejorando y en dos años se puede convertir en una fortaleza.	Es el primer programa de doctorado en Ciencias Farmacéuticas en Colombia, en la Universidad que tiene los estudios de Farmacia más antiguos de Colombia (75 años) y se cuenta con un departamento reconocido y con un doctorado con facilidades de posicionamiento, en parte porque han estado muy ligados al desarrollo de la industria farmacéutica nacional, con pertinencia social.
Apoyo financiero para el desarrollo de tesis, que se constituye en una limitante muy fuerte para captar estudiantes, ya que no se les puede prometer nada. Se constituye en la principal debilidad.	
Falta el diseño de un programa fuerte de pasantías para los estudiantes, si se quiere internacionalizar el programa, que los estudiantes salgan y vengan otros de la región latinoamericana; es necesario convertirse en un centro de excelencia académica y de recursos, sin pensar que la Universidad debe ser paternalista.	
	El posgrado nació de la gestión del grupo de investigación reconocido de productos naturales bioactivos, por lo cual se tiene credibilidad en él.
	Relación estrecha entre el departamento y el Instituto de Biotecnología, es decir, se considera buena para la Universidad la articulación institucional de las diferentes unidades.
	Estar anclado en la Facultad de Ciencias, ya que esto le da mucha rigurosidad y un peso científico muy alto.

DEBILIDADES	FORTALEZAS
Defiende política de estímulos para estudiantes; hay que tenerlos becados, aunque la política ha mejorado en este sentido.	
<b>3. Ciencias - Biología Sede Bogotá</b>	
Falta formalizar convenios a largo plazo.	Alto número de grupos investigación en diversas áreas de trabajo, grupos de investigación de amplia trayectoria.
Fuentes de financiación limitadas, la única fuente de financiación para infraestructura física es Colciencias.	Existencia de convenios e investigaciones financiadas para algunas de las líneas.
Número limitado de docentes acreditados para dirigir tesis (8). Bajo porcentaje de profesores Ph. D. activos en el programa.	Alta vinculación a grupos de investigación de estudiantes.
Líneas con escaso número de profesores para actividades de docencia.	Todas las líneas tienen producción científica.
Recursos limitados para visita de profesores extranjeros.	Proporción adecuada de docentes y estudiantes. 1:1,2.
Escaso cubrimiento de los programas de becas a estudiantes de posgrado.	Alta dedicación de los profesores a actividades de investigación.
Limitante de disponibilidad de tiempo completo de los estudiantes por sus actividades laborales para poder financiarse.	Aceptación del programa dentro de la comunidad. Programa curricular flexible.
Faltan mecanismos para realizar seguimiento académico previo a la admisión de los estudiantes.	Posibilidades de obtener exenciones de pago y política para apoyo en participación de congresos nacionales o internacionales.
Fallas en la continua evaluación de los estudiantes por parte de su comité tutorial.	Todas las líneas de investigación tienen vínculos con redes institucionales. Se han realizado entre 1-5 pasantías para 13 estudiantes del programa que se encuentran en la fase final de su programa de estudios.
Baja proporción de realización de pasantías para los docentes del programa.	
Escasa relación con programas de naturaleza similar.	
Escasas oportunidades de los estudiantes candidatos a doctor para mantener un constante fogueo de sus actividades de investigación.	Disponibilidad de salas de estudio para estudiantes de posgrado, aunque con limitaciones por alto número de admitidos.
Infraestructura física limitada.	La línea de Biología Marina desarrollada en Invemar, que provee parcialmente de infraestructura y capacidad científica, garantiza una buena parte de la financiación de la investigación.
Pocos recursos informáticos, bibliográficos y audiovisuales.	
Ausencia de laboratorios de investigación conjuntos.	
Uso de equipos especializados limitado por el alto costo de alquiler de equipos robustos de la UNAL.	
La línea de Biología Marina tiene poco espacio y autonomía de desarrollo en Invemar.	
<b>4. Ciencias - Estadística Sede Bogotá</b>	
Bajo número de profesores con doctorado. Baja demanda de aspirantes jóvenes; todos los actuales tiene más de 35 años.	Las tesis son investigaciones de conocimiento de punta. Los directores o codirectores han sido extranjeros.

DEBILIDADES	FORTALEZAS
Se requiere más espacio físico para cubículos de estudiantes del doctorado y una sala de cómputo independiente. Bases de datos Science Direct y JSTOR son insuficientes y hay desactualización.	El programa tiene actividades curriculares exigentes, lo que garantiza una formación de calidad en los estudiantes. Existe apoyo de 5 grupos de investigación del departamento reconocidos o registrados en Colciencias.
<b>5. Ciencias - Física Sede Bogotá</b>	
Se cuentan con pocas becas. Reducidos espacios físicos. Escaso acceso a bases de datos. Se requiere mayor financiación para mejorar y actualizar equipos.	Profesores altamente capacitados para dirigir tesis. Se cuenta con buenos equipos de laboratorio bien equipados.
<b>6. Ciencias - Matemáticas Sede Bogotá</b>	
El programa comienza a capturar estudiantes de alto nivel. Sin embargo, a los mejores estudiantes del país les queda fácil conseguir becas y apoyos para doctorado en el extranjero. En este sentido, es importante mejorar las becas de apoyo para que los estudiantes decidan hacer el doctorado en el país.	
<b>7. Ciencias - Química Sede Bogotá</b>	
Escasas actividades académicas de integración y de puesta en común de las actividades y resultados entre los grupos de investigación.	Tradición y trayectoria exitosa del programa de doctorado en Ciencias-Química La estructura y naturaleza tutorial del programa.
Opiniones de los estudiantes no consideradas en las acciones de mejoramiento.	Alto nivel de desempeño académico y de actividad científica de profesores.
Bajo acceso a los sistemas de información (bases de datos) e información bibliográfica.	Alto nivel de desempeño académico y de actividad científica de egresados.
Infraestructura informática deficiente, software especializado inexistente o desactualizado.	Alto nivel de rendimiento académico y de actividad científica de los estudiantes.
Escasa continuidad en colecciones y revistas especializadas.	Madurez y trayectoria de las líneas de investigación.
Ausencia de un plan de reposición y mantenimiento de equipos.	Madurez y consolidación de los grupos de investigación La gran dinámica de las relaciones internacionales
Necesidad de un plan de responsabilidad integral: seguridad, impacto ambiental y salud ocupacional.	Alto componente interdisciplinario del programa. Riguroso sistema de acreditación de profesores para dirigir tesis.
Persistencia de diversos obstáculos en la normatividad vigente.	Sistema de selección de jurados para evaluación de propuestas, exámenes de calificación y sustentación de tesis.
<b>8. Ciencias Económicas Sede Bogotá</b>	
En los resultados de la autoevaluación se identifica que la relación tutor/estudiante no es fluida en la medida en que no existen estímulos.	Se han venido consolidando los trabajos de los estudiantes y se han ponderado muy bien a nivel nacional. Se ha venido conformando una red de pares.
No existen recursos para garantizar estudiantes de tiempo completo.	Infraestructura en software y conexión virtual muy buena Hay un buen apoyo por parte de la decanatura y del personal que hace parte de la administración del doctorado.
La infraestructura tiene problemas y requiere mejoras significativas.	
Existen problemas de interconexión y telecomunicaciones para realizar la adecuada comunicación con los tutores externos.	

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<b>9. Filosofía Sede Bogotá</b>	
Infraestructura.	Grupos de investigación y profesores activos.
Pasantías para los alumnos.	Propuesta académica del programa.
Incertidumbre acerca de la financiación futura de las mejoras que se han dado en la adquisición de libros, acceso a bases de datos.	Pésum extra académico en seminarios internacionales.
<b>10. Historia Sede Bogotá</b>	
No se cuenta con programas en el extranjero.	
No existen pasantías para estudiantes en el extranjero.	
<b>11. Enfermería Sede Bogotá</b>	
Un programa de doctorado requiere cada vez más formación de recurso docente con título de doctor en el exterior para un programa que es nuevo, y buscar una retroalimentación.	El país necesita de formación de doctores y en este momento no hay más de 20 docentes con doctorado, que nutran la formación en las universidades nacionales, considerando que la formación doctoral en el exterior es muy costosa.
Falta apoyo financiero permanente; la Facultad ha hecho enormes esfuerzos para mantener el programa y abrirlo cada año los recursos siempre son escasos para lo que se quiere hacer de manera permanente; se desea contar con mayores fuentes de la Universidad, ya que no es una responsabilidad de las convocatorias, es responsabilidad de la Universidad mantener los programas con calidad y con los estándares internacionales. Faltan mayores espacios, fortalecer los laboratorios de investigación y fortalecer y ampliar el proyecto de formación de recurso humano, para obedecer a las necesidades de movilidad, de literatura, y crear proyectos colaborativos.	Trayectoria del programa como Universidad Nacional que facilita la expansión en Latinoamérica. Trayectoria que se ve en los programas de maestría, y en formación de recurso humano.
<b>12. Ingeniería Química Sede Bogotá</b>	
Falta de apoyo económico a estudiantes.	La voluntad de los profesores
Falta de claridad laboral: los estudiantes hacen el doctorado pero no saben qué va a pasar con su futuro laboral, hecho que los limita.	La trayectoria investigativa; en los años 80 se comenzaron a definir líneas de investigación que permitieran crear la maestría y una infraestructura básica y condujeron a que en 1997 comenzara el doctorado; es decir, se tiene una experiencia acumulada.
Falta asesoría en la escritura de artículos en inglés, en cuanto a gramática y estilo, ya que constantemente se devuelven artículos con este tipo de problemas, se requieren personas que asesoren en este tema para presentar los artículos de una mejor manera. También falta asesoría en la traducción de textos.	
Las maestrías fluyen y las condiciones básicas están subsanadas, pero faltan ciertas condiciones. Se requiere una estructura de pirámide con una base de experiencia mucho más sólida.	



DEBILIDADES	FORTALEZAS
<b>13. Ingeniería Eléctrica Sede Bogotá</b>	
La administración es una debilidad que se puede convertir en amenaza.	La formación de pregrado y maestría.
Una debilidad que se puede convertir en fortaleza es el relevo generacional.	Contactos con el exterior con pares internacionales.
Lo académico le sirve a la administración y no al contrario.	Buenos equipos de laboratorio en Puerto Berrío.
Manejo jurídico de la Universidad, la defensa pública de la Universidad no es adecuada.	Alianzas con pares nacionales e internacionales.
La ejecución de los recursos desde la Universidad.	Programa de apoyo a doctorados con financiación de Colciencias.
	El nombre de la UNAL permite mayor proyección.
	La política de becas de la UNAL es muy buena.
<b>14. Salud Pública Sede Bogotá</b>	
La estructura interfacultades genera una complejidad que debilita.	Programa interfacultades como expresión de una concepción interdisciplinaria de la salud pública.
La ampliación de la planta docente es muy lenta; es necesario hacer grandes esfuerzos para conseguir un medio tiempo, un cuarto de tiempo, etc.	Como parte de la UNAL, cuenta con recursos humanos y trayectoria en Salud Pública, factores que dan respaldo institucional para la investigación.
Problemas administrativos: lentitud administrativa; por ejemplo, ante las solicitudes de mayores espacios la respuesta es lenta.	Un equipo de 8 profesores con amplia trayectoria y con un gran compromiso con el programa.
Espacios inadecuados.	
<b>15. Salud Animal o producción animal Sede Bogotá</b>	
Incertidumbre por falta de garantías en la continuidad de la financiación de proyectos, en el mantenimiento y en la reposición de los mismos.	Experiencia en las temáticas abordadas en los proyectos de investigación y en la dirección de tesis. Los tópicos que se estudian son pertinentes para el país.
	Hay publicaciones.
<b>16. Ciencias - Matemáticas Sede Medellín</b>	
Falta de vinculación de nuevos profesores y carencia de espacio físico adecuado.	Buen nivel de los estudiantes y profesores.
<b>17. Historia Sede Medellín</b>	
Infraestructura física y equipos de apoyo académico no óptimos, así para la infraestructura bibliográfica y de fuentes de otras partes del país y del mundo (base para la investigación histórica).	Cuerpo profesoral dedicado y entusiasta con formación en doctorado en Historia y con fortalezas en diferentes áreas de las Ciencias Humanas que permiten ofrecer a los estudiantes un panorama interdisciplinario.
Faltan recursos para movilidad interna y externa (intercambios de profesores, pasantías de investigación y actualización bibliográfica para profesores y estudiantes) y para financiar estudiantes de doctorado y proyectos de investigación.	Diversidad de perspectivas, enfoques y problemas de investigación. El programa admite estudiantes de muy diversa procedencia sin limitar al perfil clásico de formación de los aspirantes a doctorado en Historia. Tesis en ámbitos de la historia menos frecuentes en nuestro medio y perspectivas actuales de la disciplina. Estudiantes provenientes de Historia y de otras disciplinas. Interés en la comunidad académica de la ciudad y aspirantes para la próxima cohorte de Artes, Literatura, Medicina, Derecho, y Ciencias Humanas.

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<b>18. Ingeniería - Área de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos Sede Medellín</b>	
Falta de espacios físicos.	Profesores con capacidad de dirigir tesis doctorales.
Falta de computadores.	Experiencia y reconocimiento del programa de posgrado en Recursos Hidráulicos.
Falta de acceso a material bibliográfico adecuado.	Adecuada difusión del programa.
Relaciones internacionales "informales".	Capacidad de investigación del grupo de profesores.
	Compromiso de los profesores con el programa.
	Grupo clasificado siempre en la máxima categoría de Colciencias (categoría A).
	Centro de documentación mantenido con mucho esfuerzo por parte del programa y punto de partida.
<b>19. Ingeniería - Área Ingeniería de Sistemas Sede Medellín</b>	
Poca financiación para proyectos de investigación y pasantías.	Cuenta con un grupo de investigación en Sistemas e Informática clasificado en la categoría A por Colciencias.
Pocas becas para los estudiantes.	Excelentes profesores reconocidos en el área y con alta investigación en sus diferentes líneas.
Falta de una adecuada infraestructura física (salas de computadores, laboratorios especializados, cubículos para los estudiantes, salas de conferencias, etc.).	Grupo de sistemas donde profesores y estudiantes de maestría y doctorado trabajan conjuntamente en proyectos de investigación y extensión.
Falta de bibliografía especializada.	La Maestría en Ingeniería de Sistemas es una de las más reconocidas y exitosas a nivel de la Facultad y de la sede.
<b>20. Ingeniería - Área Ingeniería de Sistemas Energéticos Sede Medellín</b>	
Baja financiación.	Cuenta con 6 grupos de investigación reconocidos por Colciencias.
Pocas becas para los estudiantes.	Excelentes profesores reconocidos en el tema y con alta investigación en sus diferentes líneas.
Falta de una adecuada infraestructura física.	Cuenta con el Instituto de Energía, donde profesores y estudiantes de maestría y doctorado trabajan conjuntamente en proyectos de investigación y extensión.
Falta de bibliografía especializada.	
Fomentar la formación de profesores posdoctorados.	
Se requiere mayor movilidad de los estudiantes.	
<b>21. Ingeniería - Automática Sede Manizales</b>	
Recursos económicos para financiación de estudiantes y para movilidad tanto de estudiantes como de profesores.	Grupo de profesores acreditados, que en general es joven (promedio de edad de 42 años) y bastante activo. Apoyo decidido al programa por parte de la dirección de la sede.
<b>22. Ciencias Agropecuarias - Área Agraria</b>	
Escasos recursos para investigación e inversión.	Gran demanda nacional e internacional.
Problemas en el proceso de admisión.	Alianzas estratégicas.
	Programas de investigación.

Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento-Banco Mundial, *La educación terciaria en Colombia. Preparar el terreno para su reforma*, Washington, DC, Estados Unidos, 2003.

Campos, Diógenes, “Reflexiones sobre investigación. El reto de unificar diferentes perspectivas”, *Revista Trans No. 2*, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2002.

Charum, Jorge; Luz Parrado, *Entre el producto y el usuario; la construcción social de la utilidad de la investigación*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia-Icfes, 1995.

Cardona Cruz, Víctor, *Universidad del Valle. Tendencias de la formación superior avanzada en América Latina*.

Corredor, Carlos, “Presentación”, Seminario Nacional de Doctorados, Comisión Nacional de Maestrías y Doctorados, Ministerio de Educación Nacional, CESU, Icfes, agosto 1-2 de 1996.

Colciencias, “La percepción que tienen los colombianos sobre ciencia y tecnología”, Bogotá, 2005.

\_\_\_\_\_, “Propuesta de reestructuración del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología”, Bogotá, julio de 2005.

Departamento Nacional de Planeación-Ministerio de Educación Nacional, Colciencias, ICFES y SENA, Documento Conpes 3179, “Política integral de apoyo a los programas de doctorado nacionales”, 2002.

Federici, Carlos, “Algunos apuntes relativos al problema de la investigación”, *Revista Trans No. 2*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 2002.

Presidencia de la República-Departamento Nacional de Planeación, “Visión Colombia II Centenario: propuesta para discusión”, Bogotá, Planeta, 2005.

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), “Ciencia: estrategias de desarrollo del Subsistema de la Investigación Científica”, México, 2004.

Universidad Nacional de Colombia, “Investigación en la Universidad Nacional 1990-1999: una década de aciertos, inciertos y desconciertos”, Bogotá, 2001.

\_\_\_\_\_, “Investigación en la Universidad Nacional. Una mirada desde la sedes”, Bogotá, 1999.

\_\_\_\_\_, “Manual de Contratación de la Gerencia Nacional Administrativa y Financiera 2004”, Bogotá, 2004.

\_\_\_\_\_, “Plan Global de Desarrollo 2004-2006”, Bogotá, 2004.

\_\_\_\_\_, Portafolio de Investigaciones, Bogotá, 2000.

\_\_\_\_\_, “Manual de Procesos de Investigación 2004”, sede Medellín, Dirección de Investigación, 2004.

\_\_\_\_\_, “Reflexiones sobre una nueva estructura para la investigación”, sede Medellín, Facultad de Ciencias, mayo de 2005.

\_\_\_\_\_-Colciencias, “La Universidad Nacional de Colombia y la Política Nacional de Ciencia y Tecnología”, Memorias del Seminario, Bogotá, 1989.

\_\_\_\_\_, “Hacia la innovación institucional en la Universidad Nacional de Colombia”, Rectoría, 2004.

\_\_\_\_\_, “La reforma académica que requiere la Universidad Nacional de Colombia”, Documento de Trabajo No., Rectoría, 2004.

\_\_\_\_\_, “Reforma académica. ¿En qué va el debate?”, Documento de Trabajo No., Rectoría, 2004.

Universidad Politécnica de Valencia, “Presentación”, Foro Internacional sobre Formación Doctoral, Cali, junio de 2004.

Velásquez. R; L. Tamayo y X. Monsalve, “Hacia una caracterización de las estrategias investigativas de los grupos de investigación universitarios”, Documento de Trabajo, XI Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, Altec, 2005.

### **Acuerdos, decretos y resoluciones**

Acuerdos 020 de 2001; 001 de 2004 y 037 de 2005 del Consejo Superior Universitario.

Acuerdo 073 de 1995 del Consejo Superior Universitario “Por el cual se adopta el régimen contractual de la Universidad Nacional de Colombia”.

Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico “Por el cual se expide el reglamento de propiedad Intelectual en la Universidad Nacional de Colombia”.

Acuerdo 016 de 2004 del Consejo Superior Universitario “Por el cual se modifica el Acuerdo 073 del 1995”.

Acuerdo 026 de 2004 del Consejo Superior Universitario “Por el cual se crea la Dirección Nacional de Extensión y Educación Continua”.

Acuerdo 032 de 2004 del Consejo Superior Universitario “Por el cual se crea la Dirección Nacional de Laboratorios y las Direcciones de Laboratorios de Sede”.

Acuerdo 033 de 2004 del Consejo Superior Universitario “Por el cual se modifica la Dirección Académica”.

Acuerdo 032 de 2005 del Consejo Superior Universitario “Por el cual se estructura la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia y se establecen sus funciones.

Acuerdo Superior 204 de 2001 del Consejo Superior Universitario de la Universidad de Antioquia “Por el cual se sustituye el Acuerdo Superior 153 de 1990 que establece el Sistema Universitario de Investigación”.

Decreto 1210 de 1993 de la Presidencia de la República “Por el cual se reestructura el régimen orgánico especial de la Universidad Nacional de Colombia”.

Resolución 864 de 1997 de la Rectoría “Por la cual se organiza la Sede de Santa Fe de Bogotá y se redefine la estructura del nivel nacional”.

Resolución 2030 de 2002 de Rectoría General “Por la cual se deroga la Resolución 19525 de 2002 de la Rectoría General y se introducen modificaciones a la Resolución 040 y 020 de 2001 de la Rectoría General”.

Resolución 040 de 2001 de Rectoría General “Por la cual se delegan funciones y se dictan otras disposiciones para los efectos del funcionamiento del nivel nacional y de las sedes, facultades y centros e institutos interfacultades de la Universidad Nacional”.

### **Documentos de Internet**

Communication from the Commission Europe and Basic Research, Commission of the European Communities, en: <http://europa.eu.int/comm/research>. Bruselas, 2004.

Documentos Columbus sobre Gestión Universitaria: “Universidad siglo XXI, Europa y América Latina, regulación y financiamiento”; “La Universidad en la sociedad de la información”; “Políticas de innovación, la gestión de incubadoras de empresas en las universidades”, en <http://www.columbus-web.com/>

<http://www.research.ucla.edu/researchpol/policies.htm>.

<http://research.chance.berkeley.edu/main.cfm?id=9>

<http://www.ed.ac.uk/research/>

[http://www.uni-koeln.de/uni/forsch\\_bericht.html](http://www.uni-koeln.de/uni/forsch_bericht.html)

“III Plan Propio de Investigación, Universidad de Sevilla 2005-2008”, Universidad de Sevilla, en:

[http://investigacion.us.es/docssp/III\\_PLAN\\_PROPIO\\_DE\\_INVESTIGACION2005-2008.pdf](http://investigacion.us.es/docssp/III_PLAN_PROPIO_DE_INVESTIGACION2005-2008.pdf).

“Plan de Ciencia y Tecnología de la Comunidad de Madrid 2005-2008”, Consejería de Educación, Comunidad de Madrid, 2005, en: [www.madrimasd.org](http://www.madrimasd.org)

Plano de Ciência e Tecnologia. Universidade Católica de Brasília, en: [www.projeto.gc.ucb.br/portal/pages/pp/docs/pesquisa/PlanoCienciaTecnologia.pdf](http://www.projeto.gc.ucb.br/portal/pages/pp/docs/pesquisa/PlanoCienciaTecnologia.pdf).