

---

2009

# Evaluación de Impactos del Sistema Nacional de Investigadores

Informe Final

## Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Caracterización del Problema.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Descripción del Sistema Nacional de Investigadores. Principales indicadores y evolución reciente.....</b>	<b>13</b>
3.1	Evolución reciente de los principales indicadores del Sistema Nacional de Investigadores (2000-2009).....	16
	<b>Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por el SNI. ESMART. México, 2009.....</b>	<b>18</b>
3.2	Investigadores Nacionales sin interrupción en el período 2000-2009.....	26
<b>4</b>	<b>Evaluación de resultados e indicadores del Sistema Nacional de Investigadores ....</b>	<b>31</b>
4.1	Antecedentes en la evaluación de indicadores del Sistema Nacional de Investigadores .....	31
<b>5</b>	<b>Evaluación de impactos del Sistema Nacional de Investigadores.....</b>	<b>35</b>
5.1	Propósito del estudio.....	35
5.1.1	Objetivos Específicos .....	35
5.1.2	Metodología .....	36
<b>6</b>	<b>Catalogo de Beneficios.....</b>	<b>38</b>
<b>7</b>	<b>Consulta a Investigadores Nacionales .....</b>	<b>42</b>
7.1	Propósito de la consulta .....	43
7.2	Instrumentos de consulta, definición de muestra y proceso.....	43
7.3	Descripción general del proceso y principales resultados.....	47
7.3.1	Caracterización de la actividad (Sección 1).....	51
<b>8</b>	<b>Contribuciones de los Investigadores Nacionales .....</b>	<b>64</b>
8.1	Productos y servicios derivados de la actividad o la capacidad de investigación.....	64
8.2	Otros productos de investigación.....	64
8.3	Otros servicios derivados.....	72
8.4	Sección 2. Identificación y Descripción de Resultados de la actividad de Investigación.....	79
8.5	Sección 3. Fortalecimiento de la investigación y el liderazgo.....	92
<b>9</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>109</b>
9.1	Estructura y evolución del Sistema.....	109
9.2	Perfil del grupo de investigadores que respondieron.....	112
9.3	Participación en productos y servicios.....	113
9.4	Beneficios derivados.....	114
9.5	Impactos sobre el fortalecimiento y consolidación de la investigación.....	117
9.6	Impactos específicos.....	118
9.7	Conclusiones.....	120

---

9.8	Lecciones aprendidas.....	121
9.9	Principios de transformación.....	123
<b>10</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>126</b>
	<b>Anexos .....</b>	<b>127</b>

## Tablas

Tabla 1. Crecimiento del Sistema Nacional de Investigadores 1984-2009.....	14
Tabla 2. Investigadores Nacionales con continuidad (2000-2009). Cambios de área. ...	29
Tabla 3. Catalogo Preliminar de Beneficios del Sistema Nacional de Investigadores. ..	39
Tabla 4. Respuestas recibidas por área y nivel .....	52
Tabla 5. Caracterización de la actividad de Investigación.....	58
Tabla 6. Formas de participación en actividades de Investigación. ....	59
Tabla 7. Otros productos de Investigación. 1/6 .....	66
Tabla 8. Otros productos de Investigación . 2/6 .....	67
Tabla 9. Otros productos de investigación. 3/6 .....	68
Tabla 10. Otros productos de investigación. 4/6 .....	69
Tabla 11. Otros productos de investigación 5/6.....	70
Tabla 12. Otros productos de investigación. 6/6.....	71
Tabla 13. Otros servicios. 1/4.....	73
Tabla 14. Otros servicios 2/4.....	74
Tabla 15. Otros servicios 3/4 .....	76
Tabla 16. Otros servicios. 4/4.....	77
Tabla 17. Proyección a otros campos. Investigadores que contribuyen. ....	80
Tabla 18. Colaboración en investigaciones con otros grupos.....	83
Tabla 19. Asesoramiento especializado a Autoridades o Empresas.....	83
Tabla 20. Colaboración en la solución de problemas. ....	84
Tabla 21. Aportaciones a la solución de problemas de desarrollo .....	85
Tabla 22. Atención a prioridades regionales y sectoriales.....	86
Tabla 23. Atención a prioridades regionales y sectoriales (detalle) .....	87
Tabla 24. Áreas y sectores de contribución de investigadores nacionales.....	91
Tabla 25. Formación de capacidad. Investigadores que contribuyen.....	92
Tabla 26. Contribuciones a la formación de capacidad.....	93
Tabla 27. Desarrollo de Nuevos Medios e Instrumentos de Investigación.....	96
Tabla 28. Desarrollo de nuevos procedimientos o metodologías.....	97
Tabla 29. Desarrollo de nueva infraestructura de investigación. ....	98
Tabla 30. Formación de Investigadores líderes .....	99
Tabla 31. Creación de nuevos grupos de investigación.....	100
Tabla 32. Creación de nuevas unidades en instituciones distintas de la de adscripción .....	101
Tabla 33. Actividades de colaboración interinstitucional .....	102
Tabla 34. Liderazgo en la integración de alianzas y redes .....	103
Tabla 35. Impacto sobre otros investigadores.....	104
Tabla 36. Impacto sobre otros grupos de investigación.....	105

Tabla 37. Fuentes de Financiamiento de proyectos de Investigación.....	106
Tabla 38. Premios y distinciones.....	108
Tabla 39. Coeficiente de Cartera.....	111
Tabla 40. Coeficiente de Cartera 2000/2009.....	111
Tabla 41. Áreas e Impactos del Sistema Nacional de Investigadores. ....	119

## Ilustraciones

Ilustración 1. Crecimiento del Sistema Nacional de Investigadores 2000-2009 .....	17
Ilustración 2. Sistema Nacional de Investigadores 2000-2009 .....	18
Ilustración 3. Sistema Nacional de Investigadores 2000-2009 por Área del Conocimiento.....	20
Ilustración 4. Distribución de Investigadores Nacionales por área. 2000 vs. 2009. ....	21
Ilustración 5. Investigadores Nacionales por Nivel (2000-2009) .....	22
Ilustración 6. Distribución de Investigadores Nacionales en el país. ....	23
Ilustración 7. Distribución de Investigadores Nacionales por Sector (2009) .....	24
Ilustración 8. Investigadores Nacionales Vigentes 2009 por Área y Nivel .....	25
Ilustración 9. Investigadores con continuidad en el período 2000-2008.....	27
Ilustración 10. Investigadores Nacionales con continuidad 2000 vs.2009.....	28
Ilustración 11. Representatividad de la muestra según nivel. ....	45
Ilustración 12. Representatividad de la muestra por área de conocimiento. ....	46
Ilustración 13. Dedicación a la Investigación.....	54
Ilustración 14. Dedicación a la Investigación por área de conocimiento .....	55
Ilustración 15. Modalidad de Participación .....	56
Ilustración 16. Modalidad de Participación por área de conocimiento.....	57
Ilustración 17. Productos de Investigación. ....	60
Ilustración 18. Impacto en Aplicaciones .....	61
Ilustración 19. Productos de Investigación por área de conocimiento (Global) .....	62
Ilustración 20. Productos de Investigación por área de conocimiento (Detalle).....	63

---

## 1 Introducción

El SNI se constituyó inicialmente como instrumento para arraigar en la actividad de investigación en el país a personal mexicano altamente calificado que de otra manera habría sido atraído por instituciones o empresas de otros países o simplemente habría tenido que aceptar dedicarse a otras actividades.

Si bien la preocupación original era la búsqueda de un esquema de remuneración más justo y más competitivo, quienes diseñaron el Sistema se preocuparon también por fomentar el aprecio de la sociedad hacia la investigación y los investigadores, que consideraban elemento esencial para impulsar un desarrollo sano de su actividad en el futuro.

La investigación es uno de los medios más importantes de aprendizaje social, tanto por su capacidad de aportar nuevos contenidos al conocimiento en sus diversas áreas como por las exigencias que plantea en términos de reflexión, búsqueda, independencia, creatividad, dominio de la incertidumbre y el riesgo, comunicación, cooperación, proyección.

En este sentido, preservar la actividad de investigación no sólo contribuye a aumentar el acervo de conocimientos sino sobre todo a aumentar la capacidad de investigar, lo que en el contexto de una *sociedad del conocimiento* constituye un activo social de gran importancia.

La contribución del SNI no se limita al aumento en el número de investigadores activos, que sin duda ha sido considerable (más de diez veces en 25 años); comprende también aportaciones a la calidad de la educación de posgrado en el país, a la extensión geográfica de la actividad de investigación, a la utilización de sus resultados para resolver problemas o generar oportunidades de desarrollo y, muy especialmente, a la formación y consolidación de cuerpos de especialistas aptos y dispuestos para colaborar con autoridades, empresas o grupos de la sociedad en la atención de sus necesidades o demandas específicas.

---

Así, la aportación de valor del SNI se extiende a lo ancho de seis vertientes o áreas de influencia: los investigadores mismos, la actividad de investigación, la formación y consolidación de nueva capacidad de investigación, los productos y resultados de investigación, los beneficios derivados de su utilización o aplicación y su proyección a toda la sociedad.

Para hacerlo, el SNI se sirve de dos instrumentos estrechamente enlazados entre sí: una distinción otorgada a los investigadores que a juicio de sus pares hayan producido en forma sostenida resultados significativos y un estímulo económico por un tiempo determinado, susceptible de ser renovado de acuerdo con las evaluaciones periódicas de sus méritos y resultados.

La existencia de tres *niveles* de reconocimiento en el Sistema proporciona un atractivo económico adicional para estimular el desarrollo de carreras de investigador. La categoría de *candidato*, por su parte, incita a investigadores jóvenes a emprenderlas.

El SNI no es un instrumento aislado sino que concurre con otros para producir, además del efecto principal buscado, un conjunto de externalidades que con el tiempo se han venido integrando como verdaderos objetivos adicionales:

- Extensión tanto geográfica como institucional de la actividad de investigación por entidades federativas, por prioridades regionales, por necesidades atendidas, por giros productivos, por organizaciones o agrupaciones beneficiadas.
- Formación de nuevos investigadores y grupos de investigación no sólo en el sector público sino también en el privado y en el social.
- Crecimiento y perfeccionamiento de la educación de posgrado.
- Cooperación interdisciplinar e interinstitucional. Mejor aprovechamiento de los recursos invertidos, gracias a las economías resultantes.
- Concentración de los recursos públicos aportados a proyectos de investigación en los investigadores y los grupos mejor dotados.
- Atención creciente, por parte de los investigadores, de los tópicos y problemas de mayor interés para la sociedad en general o para grupos específicos.

---

Un efecto adicional, menos observado pero no menos significativo, es el interés cada vez mayor de funcionarios públicos, autoridades, empresas, organizaciones productivas o de la sociedad civil por beneficiarse de los conocimientos, habilidades y experiencia acumulados por los investigadores en la atención de problemas específicos que les atañen y la disposición cada vez mayor de estos últimos por aportarlos.

**México, D. F. Octubre 2009**

---

## 2 Caracterización del Problema

La evaluación es un hecho cotidiano en el SNI: sus decisiones de admisión, renovación o promoción de investigadores se basan en *Criterios Internos de Evaluación*, diferenciados por Áreas de Conocimiento, que aplican sus Comisiones Dictaminadoras.

Por razón natural, sin embargo, esta evaluación se centra en los méritos individuales de los aspirantes, lo que si bien garantiza que cada uno de ellos satisfaga los requisitos establecidos, no es suficiente para aquilatar la importancia y la contribución del programa en su conjunto.

El propósito de este trabajo es evaluar los efectos resultantes de la inversión de fondos públicos en el Sistema Nacional de Investigadores.

Puesto que se trata de transferencias a particulares, una referencia a los propósitos de interés público buscados es indispensable. Se hallan claramente expresados en el documento constitutivo del SNI<sup>1</sup>:

*“fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país fortaleciendo la investigación en cualesquiera de sus ramas y especialidades, a través del apoyo a los investigadores de las instituciones de educación superior o de los centros de investigación en México”*

El fin último, pues, es el desarrollo científico y tecnológico del país a través del fortalecimiento de la investigación, las personas e instituciones que la ejecutan o promueven.

---

<sup>1</sup> Acuerdo por el que se establece el Sistema Nacional de Investigadores Diario Oficial de la Federación, 26 de julio de 1984

---

El propio *Acuerdo*, reformado en 1999<sup>2</sup>, desagrega este propósito en seis objetivos específicos:

- Incrementar el número de investigadores en activo, elevando su nivel profesional
- Fortalecer y estimular la eficiencia y calidad de la investigación a través del apoyo a los investigadores de las instituciones del sector público y de las instituciones privadas que participen
- Apoyar la formación de grupos de investigación en las entidades federativas del país
- Mejorar la calidad de la educación superior mediante la participación de los investigadores en la formación de profesionistas, profesores e investigadores.
- Propiciar la contribución de los investigadores al desarrollo nacional, incluyendo la innovación tecnológica, con base en las prioridades establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo.
- Contribuir a la integración de sistemas nacionales de información científica y tecnológica por disciplina.

Hay, pues, un conjunto de intenciones explícitas, tales como aumentar el número de investigadores, la calidad de la investigación, la formación de capacidad, la extensión de la actividad por todo el país, el mejoramiento de la educación superior, la contribución de los investigadores al desarrollo nacional con base en las prioridades del Plan Nacional de Desarrollo, que configuran el marco inicial para esta evaluación.

En estas condiciones, la evaluación de impactos de una actividad tan compleja y tan entrelazada con otras, tropieza con dificultades metodológicas:

- Si bien es cierto que la investigación puede jugar un papel habilitador, la relación entre investigación y beneficios (más aún, entre *el investigador* y los beneficios), no es lineal y no necesariamente es sólo de causa-efecto.

---

<sup>2</sup> Acuerdo por el que se reforma el Diverso que establece el Sistema Nacional de Investigadores, 9 de abril de 1999

- 
- Los beneficios y consecuencias de la investigación pocas veces se presentan de inmediato; más bien se distribuyen en distintos momentos del tiempo y pueden proyectarse hasta muy largo plazo. No siempre es factible establecer sin lugar a dudas una relación entre unos y otra.
  - En todo caso, la mayor parte de los impactos y beneficios que interesa explorar no pueden identificarse con una sola causa específica: resultan de la concurrencia de decisiones y acciones de varios actores. Habrá que cambiar el enfoque de *atribución* (el investigador como realizador de los beneficios) por otro de *contribución* (medida en que el investigador influye en su obtención).
  - Por esta misma razón, tampoco es aplicable en todos los casos el argumento de omisión (lo que habría sucedido o dejado de suceder en caso de no haber intervenido el investigador o de no haber existido el SNI).
  - Por último, los efectos de algunas intervenciones de investigadores en apoyo de alto nivel a autoridades, agrupaciones o empresas, aunque no sean estrictamente resultado inmediato de sus investigaciones podrían explicarse como consecuencia del reconocimiento de las cualidades, conocimientos, experiencias o capacidades adquiridas por ellos a partir de su actividad de investigación.

A partir de 2002 el SNI se ha sometido a las evaluaciones anuales de resultados dispuestas para Programas de la APF sujetos a Reglas de Operación, a través de las cuales ha sido posible observar variables tales como su crecimiento numérico, su distribución geográfica e institucional, su evolución en términos de niveles y áreas de conocimiento. Las Bases de Datos del Sistema, derivadas de la información proporcionada individualmente por los investigadores a través de su CVU han sido instrumento clave.

Esta información, sin embargo, tiene una utilidad limitada cuando se trata de evaluar las consecuencias sociales y económicas del SNI, ya que se centra en los méritos personales de los investigadores y ciertos aspectos internos de la actividad de investigación, más que en sus efectos externos sobre otros actores o sectores:

- en cuanto a resultados explora explícitamente: proyectos de investigación o consultoría, artículos publicados, libros o capítulos de libros, reportes técnicos, reseñas, desarrollos tecnológicos;

- 
- en función de ellos, se interesa en manifestaciones concretas tales como: desarrollo de software, derechos de autor, patentes registradas en México o en otros países;
  - reporta también participación en actividades correlativas tales como: docencia, dirección de tesis, participación en congresos, difusión y divulgación científica y tecnológica;
  - por último, reconoce aspectos de proyección tales como distinciones, premios, certificaciones, acceso a apoyos económicos o financieros.

Si bien en algunos de estos conceptos podrían considerarse implícitos ciertos efectos externos (consultorías, reportes técnicos, patentes, software, formación de personal, desarrollo de capacidad), la forma en que se reportan difícilmente permitiría identificar a los actores o sectores beneficiados, perfilar los beneficios o, mucho menos, valorarlos.

Será necesario, por lo tanto:

- identificar a los posibles interesados en aprovechar resultados o capacidades de investigación o asesoramiento, caracterizar sus necesidades o intereses;
- construir un marco, una *tipología*, de los posibles beneficios atribuibles a los investigadores, sean resultantes de sus proyectos, de su actividad de investigación en general o inclusive de otras actividades suyas que aprovechen su especialización o su talento;

En la realización de esta tarea habrá que reconocer diferencias entre las áreas de conocimiento, ya que los beneficios importantes para algunas no necesariamente lo serán para otras (por ejemplo, la transferencia de tecnologías tendría mucho mayor peso en áreas como la ingeniería o la biotecnología que en las de ciencias sociales o ciencias de la conducta).

Los instrumentos de obtención de información de parte de los investigadores deberán reflejar estas consideraciones.

---

### 3 Descripción del Sistema Nacional de Investigadores. Principales indicadores y evolución reciente.

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) fue creado por acuerdo presidencial en Julio de 1984 con el propósito de reconocer las actividades de las personas dedicadas a producir conocimiento científico y tecnológico *“por medio de evaluaciones de pares que permiten la emisión de un nombramiento de investigador con una distinción que simboliza la calidad de las contribuciones científicas y tecnológicas, otorgando de manera adicional un incentivo económico que premia el esfuerzo y la calidad del investigador”*<sup>3</sup>.

Sus objetivos específicos, descritos en el *Acuerdo que Reforma el Diverso que establece el Sistema Nacional de Investigadores* (DOF, 9 de abril de 1999), incluyen:

- Fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país fortaleciendo la investigación en cualesquiera de sus ramas y especialidades, a través del apoyo a los investigadores de las instituciones de educación superior o de los centros de investigación en México;
- Incrementar el número de investigadores en activo con que cuenta el país, elevando su nivel profesional;
- Mejorar la calidad de la educación superior mediante la participación de los investigadores en la formación de profesionistas, profesores e investigadores en todos los campos del conocimiento;
- Propiciar la participación de los investigadores en el desarrollo nacional, incluyendo la innovación tecnológica, con base en las prioridades establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo;
- Apoyar la formación de grupos de investigación en las entidades federativas del país;
- Contribuir a la integración de sistemas nacionales de información científica y tecnológica por disciplina, que incrementen y diversifiquen los servicios vigentes actualmente.

---

<sup>3</sup> Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores vigente. Diario Oficial de la Federación, 21 de marzo de 2008.

En 2009 el número total de investigadores con registro vigente en el SNI llegó a 15,565 (2,705 con la categoría de candidatos, 8,567 en el nivel I, 3,058 en el nivel II y los 1,235 restantes en el nivel III), incorporados a instituciones localizadas en todas las entidades federativas del país, aunque con una concentración significativa en el Distrito Federal y los estados de México, Jalisco, Nuevo León, Puebla, Morelos, Baja California, Guanajuato y Michoacán que en conjunto representan poco más del 80%.

Su crecimiento a lo largo de los 25 años de existencia del Sistema puede observarse en el cuadro siguiente, que muestra la evolución del acervo total de investigadores en tres momentos específicos: al momento de la creación del SNI (1984), en el año 2000 y al iniciarse 2009. Puede observarse que el crecimiento en el lapso 2000-2009 fue mayor que el alcanzado en los 16 años anteriores.

**Tabla 1. Crecimiento del Sistema Nacional de Investigadores 1984-2009**

<b>AÑO</b>	<b>INICIAL</b>	<b>INCREMENTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1984</b>		1,396	1,396
<b>2000</b>	1,396	6,070	7,466
<b>2009</b>	7,466	8,099	15,565

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por el SNI. ESMART. México, 2009.

Se han logrado, pues, avances significativos en la línea de varios de los objetivos del *Sistema*: el número de investigadores en activo ha aumentado considerablemente, cubre una diversidad cada vez mayor de ramas y especialidades y se extiende a un número creciente de instituciones, tanto públicas como privadas, en todos los estados de la república.

Sin embargo, los efectos, impactos y consecuencias de este desarrollo apenas se conocen parcialmente.

Si bien se cuenta con datos relativos a la generación individual de productos académicos y su reconocimiento por parte de las diversas comunidades de especialistas, se sabe poco acerca de su contribución al desarrollo del estado del arte en sus especialidades, a la solución de problemas de relevancia social o a la creación de valor económico a través de la innovación.

---

Aunque hay evidencias importantes tanto de establecimiento como de fortalecimiento de grupos de investigación en organizaciones y empresas, así como de mejora en la calidad y competitividad de programas de posgrado que se imparten en instituciones del país, los efectos sociales y económicos de estos logros y su relación causal con la contribución de los investigadores nacionales involucrados no se han establecido con suficiente claridad.

El SNI no opera aisladamente; forma parte de un conjunto armónico de instrumentos de política que se complementan entre sí para impulsar y consolidar el desarrollo de capacidad científica y tecnológica y su aprovechamiento con fines de utilidad pública. Los investigadores incorporados en él son receptores preferidos de apoyos para sus proyectos de investigación y de formación de recursos humanos, tanto a través de la colaboración directa de estos últimos como de la participación de los primeros como docentes en programas de posgrado de calidad.

El *Acuerdo por el que se establece el Sistema Nacional de Investigadores y el Reglamento* respectivo reconocen esta orientación cuando definen como prioridades de la política científica y tecnológica del país:

- Asegurar que el país cuente con una comunidad científica vigorosa, atenta a colaborar en la solución de los problemas nacionales
- Promover el desarrollo de las actividades relacionadas con la investigación científica, tecnológica y la innovación para el beneficio de la sociedad mexicana.
- Estrechar los vínculos entre educación superior e investigación en todos los campos, de modo que esta última contribuya a mejorar la calidad de los programas formativos

El Sistema Nacional de Investigadores ha contribuido de forma significativa a la consolidación de capacidades científicas y tecnológicas en el país, ha atendido consistentemente las líneas estratégicas definidas en sus documentos normativos y ha sido sin duda un instrumento de política clave para el desarrollo de instituciones y grupos de investigación en todo el país.

A continuación se describen los principales indicadores de resultados que dan cuenta de la evolución del Sistema en el período 2000-2009.

---

### 3.1 Evolución reciente de los principales indicadores del Sistema Nacional de Investigadores (2000-2009)

Con el propósito de profundizar en el análisis de los efectos que el Sistema Nacional de Investigadores ha tenido en el desarrollo y consolidación de capacidades científicas y tecnológicas en el ámbito nacional, se ha realizado un cuidadoso trabajo de registro y depuración de bases de datos que incorporan los principales elementos para identificar los perfiles, características principales, instituciones de adscripción y evolución de los profesionales que han contado con la distinción de Investigadores Nacionales.

En esta sección se presentan los principales indicadores de la evolución reciente del Sistema concentrando la atención en el periodo 2000-2009 para el cual se cuenta con información estandarizada con base en los criterios de clasificación del propio Sistema Nacional de Investigadores.

Es importante observar que el número total de investigadores nacionales vigentes en 2009 representa más del doble del que existía en el año 2000. Este crecimiento ha sido acompañado de transformaciones en los diferentes sectores, organizaciones, instituciones y dependencias en las cuales estos profesionales desempeñan sus actividades de generación y aplicación del conocimiento en todas las entidades del país.

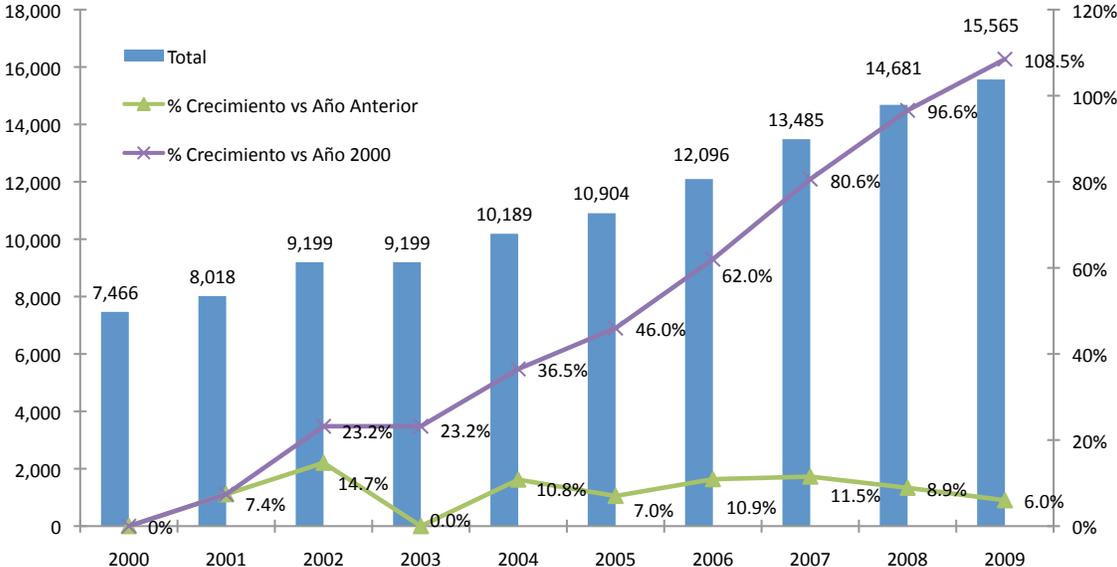
Como se observa en la **Ilustración 1**, el Sistema Nacional de Investigadores ha mantenido un crecimiento constante en el periodo 2000-2009<sup>4</sup>, dicha evolución refleja en gran medida el desarrollo constante de las actividades de investigación tanto en instituciones académicas y de investigación -públicas y privadas- como en organizaciones y empresas ligadas a diferentes sectores de la actividad económica.

---

<sup>4</sup> En los años 2002-2003 se realizaron adecuaciones en los calendarios de las convocatorias a fin de ajustarlos al ciclo presupuestal, por ésta razón se reportan las mismas cifras en ambos años lo cual sin embargo no invalida la afirmación respecto al crecimiento constante, dado que se trata únicamente de un ajuste de calendarios.

La cantidad y calidad de las contribuciones de los investigadores nacionales en distintos ámbitos ha aumentado significativamente, destacan el crecimiento y consolidación de los Programas de Posgrado en todo el país, el aumento en el número de proyectos de investigación públicos y privados y por supuesto el desarrollo constante de aplicaciones específicas de resultados de investigación para la atención de problemas nacionales en todos los campos de la actividad económica y social.

**Ilustración 1. Crecimiento del Sistema Nacional de Investigadores 2000-2009**



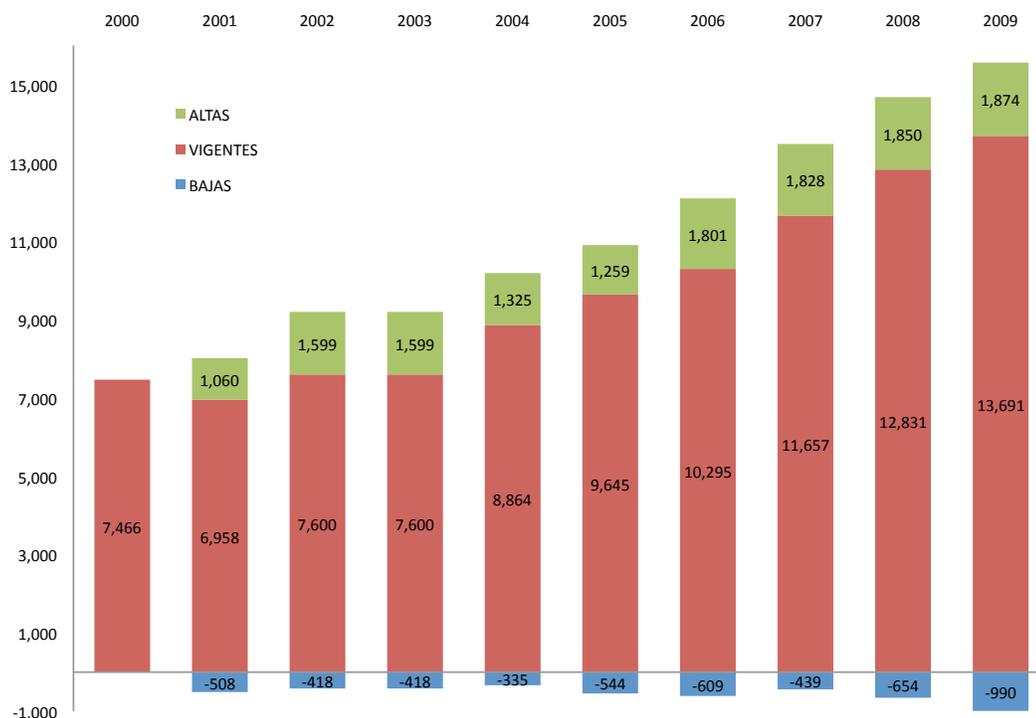
**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por el SNI. ESMART. México, 2009.

En la **Ilustración 2** además de destacar el notable crecimiento en el número de profesionales que cuentan con el reconocimiento de Investigador Nacional, es observable la continuidad del esfuerzo. Si bien en cada uno de los años se registran bajas, en todos los casos el número de nuevos investigadores que se incorporan al SNI supera ampliamente el de quienes dejan de formar parte del Sistema.

Así mismo, es observable la permanencia y continuidad de quienes mantienen una actividad destacada en el campo de la investigación científica y tecnológica y cuyos logros les han permitido contar de manera ininterrumpida con el reconocimiento y apoyo del SNI.

El crecimiento en el número de investigadores nacionales miembros del SNI se relaciona directamente con procesos observables en diferentes ámbitos del quehacer político y social. En la última década se han puesto en operación instrumentos de política pública orientados al impulso de las actividades científicas y tecnológicas, se ha estimulado el fortalecimiento de los programas de posgrado en instituciones públicas y privadas en todo el país, se han generado apoyos específicos la descentralización de las actividades de ciencia y tecnología y se ha favorecido la inversión en infraestructura y el desarrollo de aplicaciones de interés social a través de fondos mixtos y sectoriales.

**Ilustración 2. Sistema Nacional de Investigadores 2000-2009**



Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por el SNI. ESMART. México, 2009.

---

El crecimiento global del sistema ha generado también una mayor diversificación y especialización en las distintas áreas y disciplinas del conocimiento y en los últimos años se ha logrado un notable desarrollo en áreas más ligadas al desarrollo social y cultural.

Adicionalmente al crecimiento en las áreas de ciencias exactas y naturales que conforman el núcleo de origen del Sistema, en los últimos años ha aumentado significativamente el número de investigadores nacionales destacados por sus aportaciones en el ámbito de la cultura, las áreas de ciencias sociales y humanidades así como en disciplinas más ligadas a la aplicación del conocimiento como es el caso del sector salud, las ingenierías, biotecnología y ciencias agropecuarias.

La incorporación de nuevas disciplinas y especialidades, ha implicado un trabajo constante de reflexión y transformación de los criterios de evaluación de las Comisiones Evaluadoras de cada una de las áreas, así como de los instrumentos que configuran el marco normativo que regula las actividades de evaluación interna del SNI.<sup>5</sup>

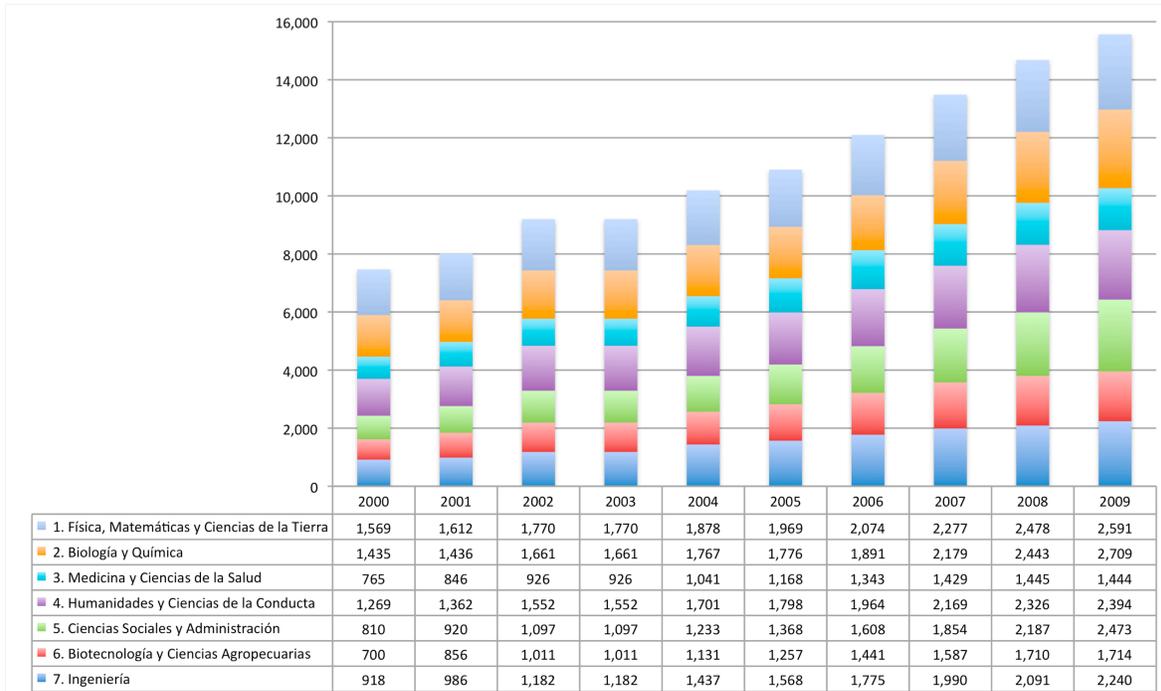
Como se observa en la **Ilustración 3**, las áreas 5, Ciencias Sociales y Administración, 6, Biotecnología y Ciencias Agropecuarias y el área 7 –Ingeniería–, presentan en 2009 un crecimiento entre el 140 y 200 por ciento respecto al año 2000. Mientras que en las áreas 1 a la 4 el crecimiento observable es entre el 65 y el 88 % en 2009.

Para 2009, el área 5 Ciencias Sociales y Administración, ocupa el tercer lugar considerando el número de investigadores vigentes. Esta área (5) representa en 2009 el 15.9 % del total de investigadores nacionales. Las áreas de Física, Matemáticas y Ciencias de la Tierra (1) y Biología y Química (2) representan el 16.6 y el 17.4% del total respectivamente.

---

<sup>5</sup> El Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores es revisado y actualizado periódicamente. Adicionalmente, las Comisiones evaluadoras han desarrollado Lineamientos específicos para la evaluación en sus respectivas áreas de competencia lo cual permite contar con marcos de referencia objetivos y adecuados para reconocer la labor de investigación en el contexto de cada una de las áreas.

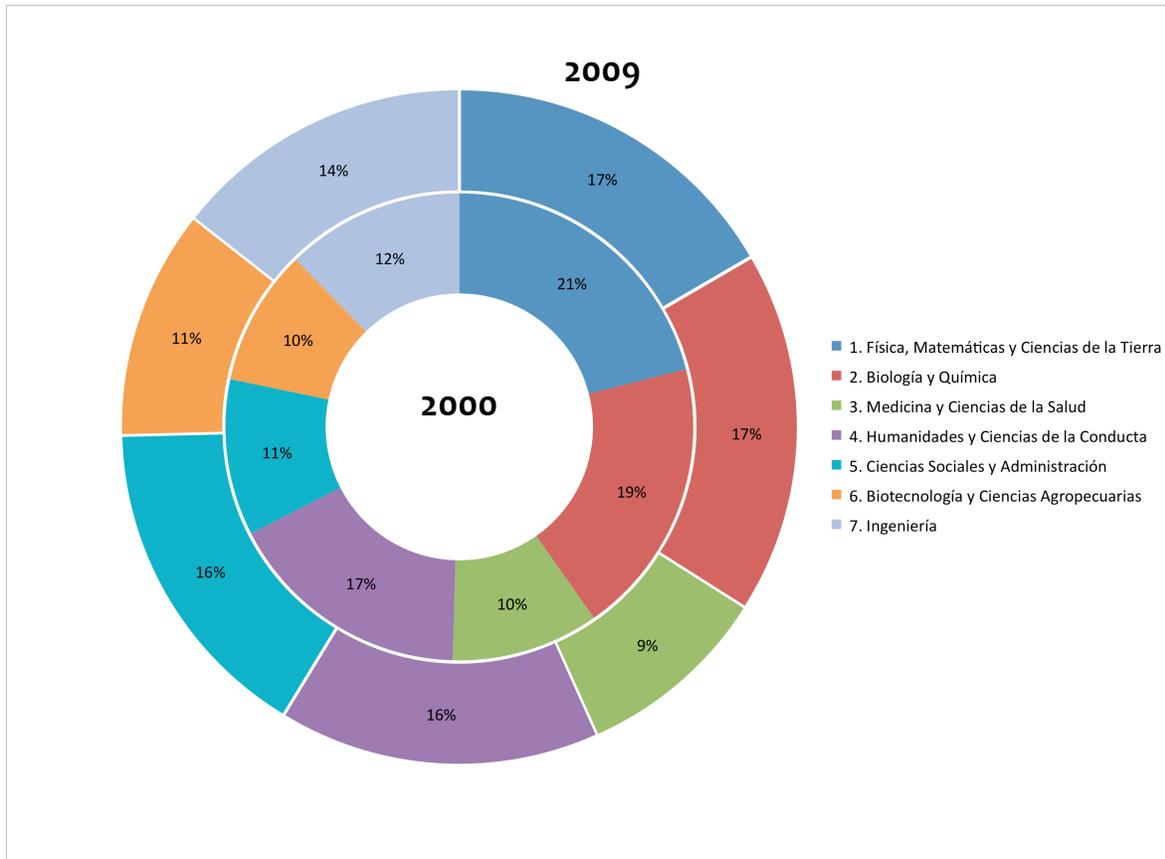
**Ilustración 3. Sistema Nacional de Investigadores 2000-2009 por Área del Conocimiento**



**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por el SNI. ESMART. México, 2009.

En la **Ilustración 4** se muestra el comparativo 2000/2009 tomando como referencia las áreas de conocimiento en cada uno de los momentos. Es importante observar los cambios en la “mezcla” de áreas: destaca sobre todo el crecimiento del peso relativo del área 5.

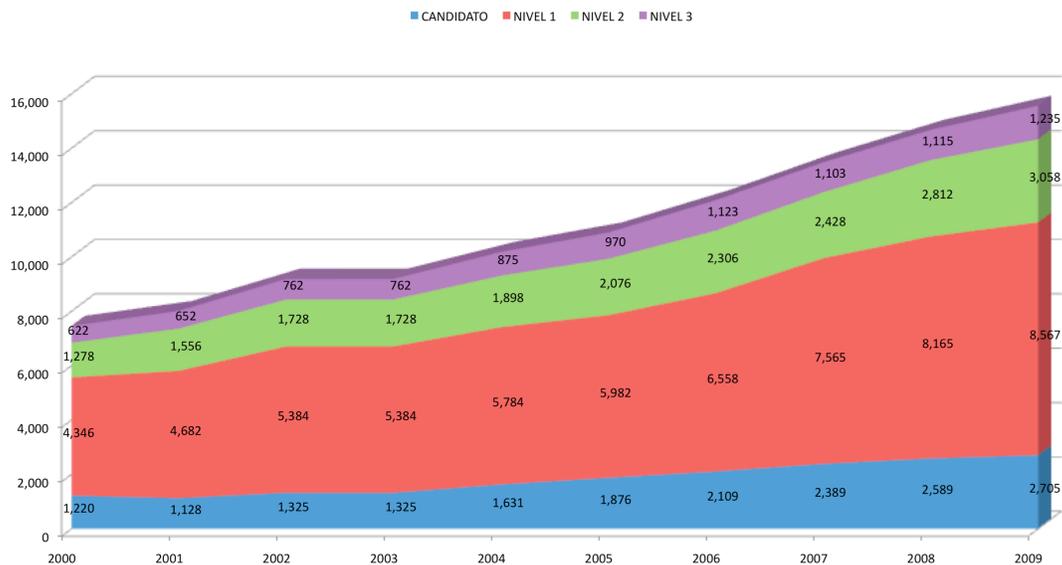
**Ilustración 4. Distribución de Investigadores Nacionales por área. 2000 vs. 2009.**



**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por el SNI. ESMART. México, 2009.

En cuanto al nivel alcanzado por los investigadores, se observa en todos los casos un crecimiento cercano o mayor al 100% si se comparan 2000 y 2009. Esto implica que no únicamente ha aumentado el número de investigadores en el sistema sino que aquellos que han permanecido en él han tenido promociones en el período lo cual da cuenta de la continuidad del proceso así como de la consolidación de capacidades que se traducen en más y mejores resultados reconocidos por el Sistema.

## Ilustración 5. Investigadores Nacionales por Nivel (2000-2009)



**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por el SNI. ESMART. México, 2009.

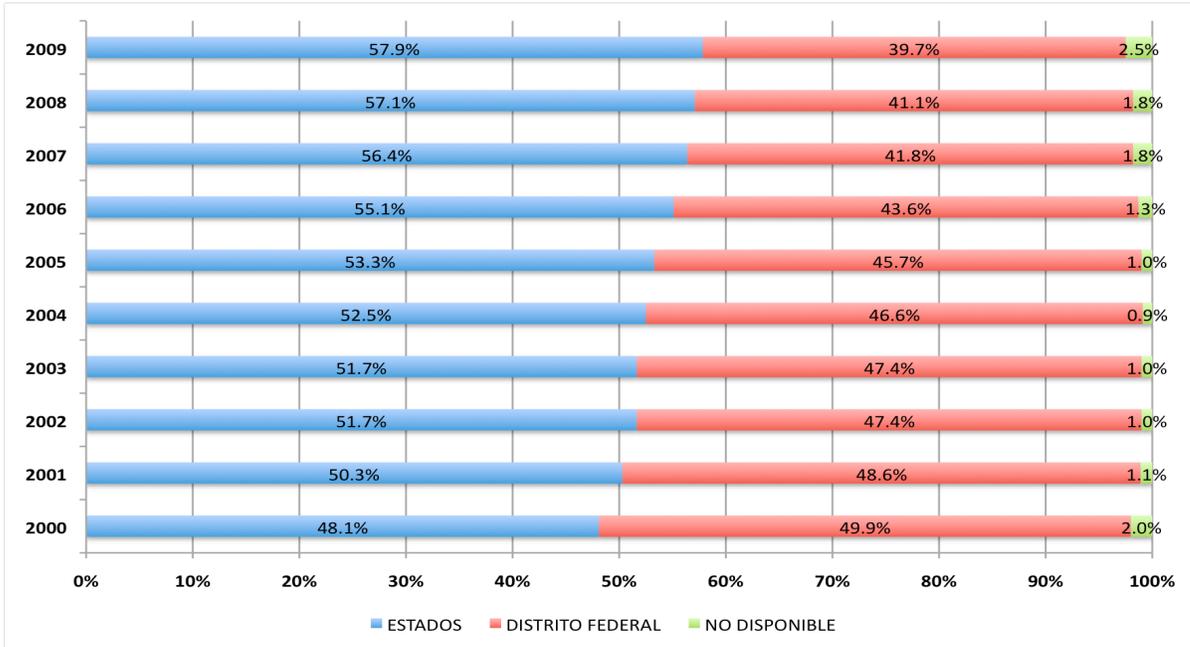
Un elemento fundamental para observar los efectos del Sistema Nacional de Investigadores en el contexto nacional son los cambios en la distribución geográfica de los investigadores a lo largo del período.

Como era de esperar, en los primeros años de vida del Sistema la mayor parte de los investigadores nacionales desarrollaba sus actividades en instituciones académicas localizadas en el Distrito Federal. Sin embargo, como resultado de la intervención de distintos instrumentos de política y gracias a los apoyos proporcionados a través de otros programas del CONACYT, en los últimos diez años se ha avanzado en la descentralización de las actividades académicas a distintas regiones del país donde incluso se ha llegado a la consolidación de nuevos espacios de colaboración institucional en los cuales interactúan agentes tanto del sector privado como del sector público.

La diversificación geográfica de los grupos de investigación en todo el territorio del país ha generado beneficios tanto en los grupos directamente ligados a las actividades académicas y de investigación como a las empresas e instituciones que cuentan con personal altamente calificado para la atención de problemas específicos en su misma localidad.

En la **Ilustración 6** se muestra la proporción de investigadores adscritos a instituciones localizadas en el Distrito Federal en comparación con los que se desempeñan en otras entidades del país. Mientras en el año 2000 el 48.1 por ciento de los investigadores nacionales se encontraban en entidades distintas del D.F., para 2009 el 57.9 de los investigadores nacionales desarrollan actividades de investigación y formación de recursos humanos de alto nivel en 31 diferentes entidades (9,027 profesionales de las siete áreas de conocimiento que abarca el SNI).

**Ilustración 6. Distribución de Investigadores Nacionales en el país.<sup>6</sup>**  
2000-2009



**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por el SNI. ESMART, México, 2009.

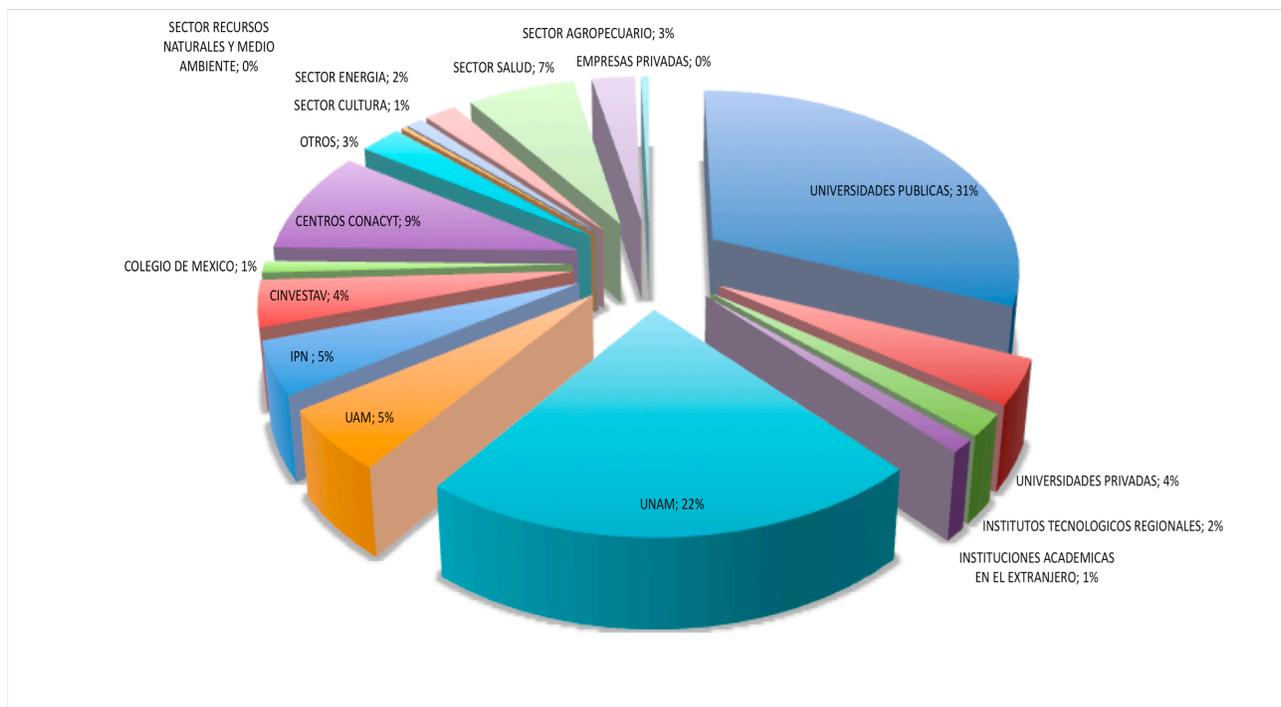
<sup>6</sup> En el concepto de “No disponible” se consideran principalmente investigadores adscritos temporalmente a instituciones académicas o de investigación en el extranjero cuyo nombramiento continúa vigente.

Así mismo, es observable la transformación en el espectro de actuación de los investigadores en diferentes sectores e instituciones. En la **ilustración 7** se muestra la distribución de los investigadores tomando en consideración su institución de adscripción o el sector de la economía al cual atiende de manera primordial.

Como puede observarse, la mayor parte de las instituciones en las cuales se desempeñan los investigadores nacionales están directamente ligadas al sector académico; sin embargo figuran también en esta clasificación instituciones vinculadas a sectores específicos dada la orientación de sus líneas de investigación a ámbitos claramente definidos.

Resulta relevante observar la importancia del sector salud y, en el caso extremo, la intervención aún marginal de investigadores nacionales en empresas privadas lo cual desafortunadamente refleja la cultura de innovación apenas incipiente en el sector productivo.

**Ilustración 7. Distribución de Investigadores Nacionales por Sector (2009)**

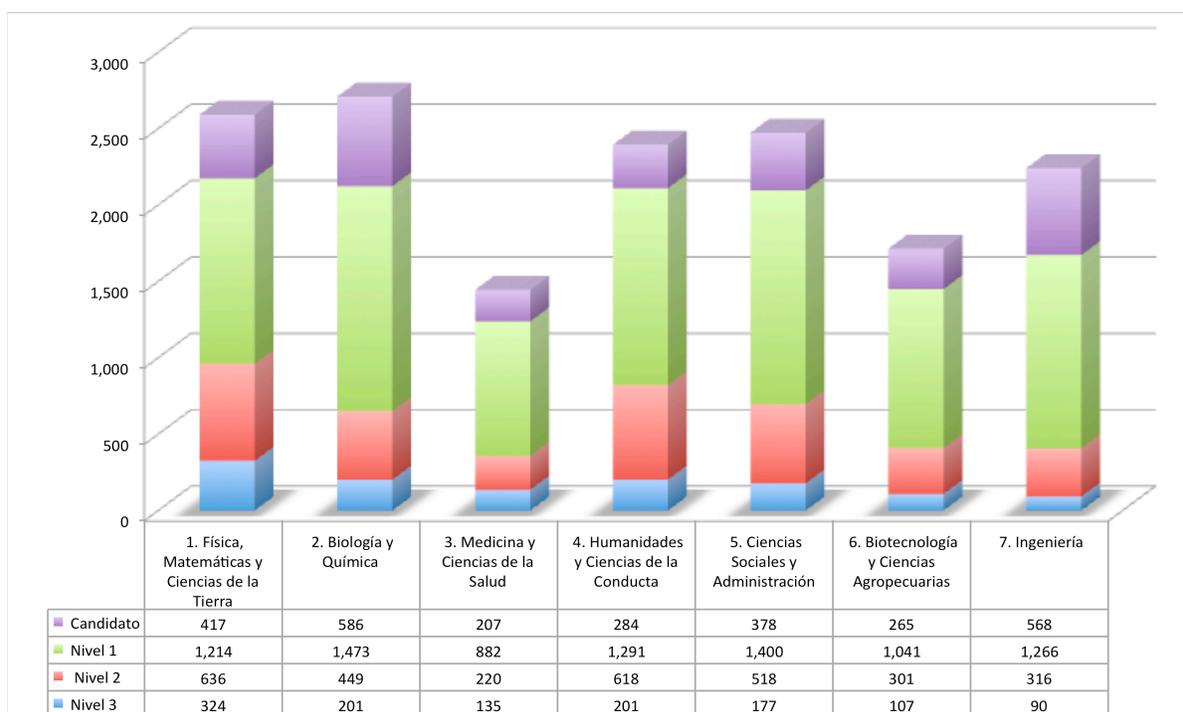


**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por el SNI. La clasificación de sectores es una propuesta desarrollada por ESMART. México, 2009.

En la **Ilustración 8**, se muestra la distribución de investigadores nacionales (vigentes en 2009) por área de conocimiento y nivel. Es importante destacar que las áreas de Física, Matemáticas y Ciencias de la Tierra (1), Biología y Química (2) y Humanidades y Ciencias de la Conducta (4) cuentan con el mayor número de investigadores con nivel 3.

Con base en el análisis histórico de la trayectoria de los investigadores vigentes puede afirmarse además, que en el caso de las áreas 1 y 2 aproximadamente el 50% de los investigadores Nivel 3 cuenta con la distinción desde 1984.

**Ilustración 8. Investigadores Nacionales Vigentes 2009 por Área y Nivel**



**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por el SNI. ESMART. México, 2009.

---

### 3.2 Investigadores Nacionales sin interrupción en el período 2000-2009

Con el propósito de observar la evolución de los investigadores que se han mantenido activos y vigentes como miembros del Sistema se llevó a cabo el análisis de un grupo específico: el de los que en el periodo 2000-2009 han contado con el reconocimiento de manera constante.

Las observaciones que a continuación se presentan atienden al interés de las autoridades del CONACYT por conocer los impactos y contribuciones del Sistema Nacional de Investigadores y sus efectos en el mediano y largo plazo, partiendo del supuesto de que la continuidad y permanencia de este grupo representa en si misma una aportación al desarrollo de proyectos, productos y resultados de investigación y por supuesto la formación de nuevos grupos de investigación en los que participan jóvenes investigadores cuyos trabajos tendrán efectos en el mediano plazo.

Es importante reconocer que los resultados e impactos de las actividades de investigación requieren de varios años para su desarrollo y consolidación. Tanto en los procesos de formación de recursos humanos como en las propias actividades de investigación los ciclos son largos y requieren la concurrencia de procesos y recursos de distintos géneros y orígenes.

El grupo específico al que se refieren las reflexiones siguientes considera un total de 5,391 de los 15,565 investigadores nacionales con registro vigente en 2009 que han permanecido en el Sistema desde el año 2000 sin interrupción. En las **ilustraciones 9 y 10** se muestra su evolución a lo largo del período.

### Ilustración 9. Investigadores con continuidad en el período 2000-2008



**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por el SNI. ESMART. México, 2009.

De los 555 investigadores con Nivel 3 en el año 2000, 310 es decir el 55.9 del total, forman parte del Sistema Nacional de Investigadores desde 1984. De estos, 127 cuentan con dicho nivel desde su primer ingreso al sistema.

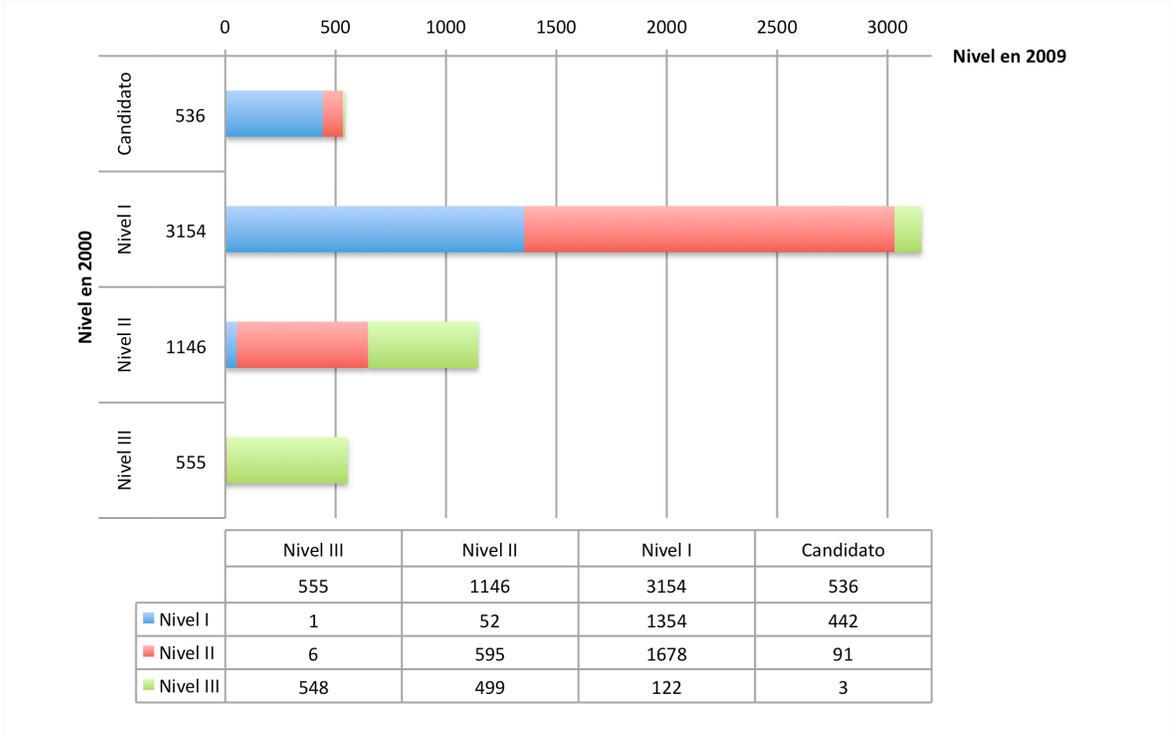
En la **Ilustración 10** se muestra el comparativo entre el nivel de los investigadores en 2000 y su estatus en 2009. Cabe destacar que de los 555 investigadores Nivel 3 desde 2000 se han mantenido en dicho estatus 548 y los siete restantes han descendido uno o hasta dos niveles.

Por lo que se refiere a quienes tenían en 2000 nivel de Candidato destaca el caso de 3 investigadores que en 2009 cuentan ya con Nivel 3, 91 accedieron al Nivel 2 y los 442 restantes –como era de esperarse- se encuentran actualmente en Nivel 1.

Dos de los investigadores que iniciaron como Candidatos en 2000 y ascendieron hasta el Nivel 3 están en el área 1 (Física, Matemáticas y Ciencias de la Tierra) y uno más participa en el área 3 (Medicina y Ciencias de la Salud).

Respecto a aquellos que ascendieron dos niveles en el periodo (de Candidato a Nivel 2), 25 corresponden al área 1, 16 pertenecen al área 6 (Biotecnología y Ciencias Agropecuarias), 14 a Humanidades y Ciencias de la Conducta (Área 4); en las áreas 2 (Biología y Química) y 5 (Ciencias Sociales y Administración) se encuentran 13 investigadores en cada caso y en las áreas 7 (Ingeniería) y 3 (Ciencias de la Salud) ascendieron 6 y 4 investigadores respectivamente.

**Ilustración 10. Investigadores Nacionales con continuidad 2000 vs.2009**



**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por el SNI. ESMART. México, 2009.

En algunos casos, como se observa en la **Tabla 2** los investigadores cambiaron de área del conocimiento en el período 2000-2009.

**Tabla 2. Investigadores Nacionales con continuidad (2000-2009). Cambios de área.**

Área en 2000	Área en 2009							Total	Cambio de Área
	1	2	3	4	5	6	7		
1	1076	90	1	1	3	1	66	1238	162
2	19	755	73	1	2	89	7	946	191
3		78	436	7		3	1	525	89
4		1	2	958	45	1		1007	49
5	2		2	25	610	2	2	643	33
6		13	1		2	410	9	435	25
7	41	4	1	4	2	12	533	597	64
<b>Total</b>	<b>1138</b>	<b>941</b>	<b>516</b>	<b>996</b>	<b>664</b>	<b>518</b>	<b>618</b>	<b>5391</b>	<b>613</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por el SNI. ESMART. México, 2009.

Si bien sería necesario analizar cada uno de los casos para determinar las causas de los cambios, de acuerdo a las apreciaciones del personal del SNI que conoce a profundidad los procedimientos y criterios de evaluación de cada una de las áreas, parecen estar asociados, por lo menos en parte, a las diferencias en el nivel de exigencia de las distintas comisiones. En algunos casos los cambios pueden explicarse también por el desarrollo de contribuciones científicas y tecnológicas con enfoques de aplicación que se diferencian de las contribuciones de carácter académico que caracterizan a las ciencias “duras”.

En total, en el grupo analizado se realizaron 613 cambios de área. Como se observa en la **Tabla 2**, el mayor número de transferencias procede de las áreas 1 y 2. Y las que recibieron el mayor número de “cambios” son el área 2 con 186, el área 6 que recibió 108 cambios y el área 7 que recibió 85 investigadores procedentes de otras áreas.

---

Cómo se mencionó, no existe una explicación generalizable respecto a los movimientos observados, sin embargo podría resultar de utilidad para las comisiones respectivas contar con un registro de los cambios de área así como los motivos de éstos, a fin de identificar elementos para mejorar y/o adecuar en su caso los criterios de evaluación aplicables en cada caso.

---

## 4 Evaluación de resultados e indicadores del Sistema Nacional de Investigadores

### 4.1 Antecedentes en la evaluación de indicadores del Sistema Nacional de Investigadores

El Gobierno Federal ha realizado un esfuerzo sistemático por dar seguimiento a la evolución de los programas a cargo de cada una de sus dependencias con el propósito de dimensionar los resultados y efectos de los recursos invertidos en sectores de interés público.

La evaluación de programas públicos (fundamentalmente los sujetos a Reglas de Operación realizados con recursos federales) busca identificar oportuna y eficazmente áreas de mejora, corregir desviaciones y definir líneas de acción que aseguren el correcto aprovechamiento de los recursos disponibles, dar continuidad al esfuerzo realizado por las dependencias en cada uno de los ciclos presupuestales y contar con elementos para la toma de decisiones razonada en materia de planeación y programación de los recursos presupuestales con una visión estratégica.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) ha participado en este esfuerzo de reflexión y análisis de los resultados particulares de cada uno de los programas a su cargo, el cumplimiento de metas y objetivos institucionales y la revisión de los procesos que respaldan sus programas y subprogramas, con el propósito de dar cumplimiento a los compromisos establecidos a nivel nacional en materia de Ciencia y Tecnología.

En el período 2002-2008 el CONACYT ha puesto a la consideración del Congreso los resultados de evaluaciones realizadas por organizaciones externas poniendo el énfasis en los *resultados* cuantitativos de cada uno de sus programas y el cumplimiento de metas asociadas a los diferentes apoyos proporcionados a personas e instituciones.

---

Los resultados reportados regularmente reflejan la consistencia del esfuerzo institucional y han permitido un acercamiento progresivo a las ambiciosas metas formuladas en el marco del Plan Nacional de Desarrollo y del Programa Especial de Ciencia y Tecnología.

El análisis de los resultados obtenidos por el CONACYT y específicamente por el Sistema Nacional de Investigadores muestran el logro de metas, la ampliación y mejora de los servicios, cambios en la distribución geográfica e institucional de los recursos, que pueden leerse como avances importantes en el corto plazo.

En su *Informe de Labores 2008* el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología reporta el cumplimiento de los compromisos asumidos en el *Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación 2007-2012* (PECiTi), en el *Programa Institucional 2008-2012* y en el *Programa de Trabajo del CONACYT*. Así mismo, en dicho informe se destaca la congruencia de la estrategia trazada por el Consejo en el marco del modelo de gestión que promueve el Gobierno Federal el cual contempla:

- a. Presupuesto basado en resultados
- b. Sistema de Evaluación del Desempeño, y
- c. El Programa de Mejora de la Gestión

En el marco de los objetivos estratégicos trazados en el PECiTi el *Informe de Labores 2008* presenta los logros obtenidos en los diferentes programas que configuran la estrategia institucional.

En el *Objetivo Estratégico 1. Establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena de educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación.*<sup>7</sup> se integran tres líneas de acción y resultados soportadas en políticas y programas operados por el CONACYT. Estas dimensiones se desagregan en los siguientes objetivos específicos:

---

<sup>7</sup> CONACYT (2009). *Informe de Labores 2008*. México. Pp. 4-5

- Incrementar y consolidar el acervo de recursos humanos de alto nivel (Becas Nacionales y en el Extranjero)
- Fortalecer el Sistema del Posgrado Nacional de Calidad (PNP)
- Consolidar cuerpos académicos de calidad (Sistema Nacional de Investigadores)

En este último objetivo, el Sistema Nacional de Investigadores constituye el eje central de la estrategia para el desarrollo y consolidación de grupos de investigación del más alto nivel en todo el país. Sin embargo, es innegable la estrecha relación existente entre los tres objetivos particulares que dan cuerpo al Objetivo general.

Si bien los resultados directos del SNI se reportan en el seguimiento de sus indicadores específicos<sup>8</sup>, es importante destacar la relevancia de su contribución para el incremento y consolidación del acervo de recursos humanos de alto nivel a través de su intervención directa tanto en programas docentes como a través del liderazgo y orientación de grupos de investigación en todo el país. Así mismo, la propia consolidación de los Programas de Posgrado a nivel nacional está soportada en la experiencia y trayectoria de investigadores destacados que cuentan con el reconocimiento del Sistema.

Como parte de los procesos de evaluación del cumplimiento de metas de los Programas Sujetos a Reglas de Operación, el CONACYT realiza un seguimiento sistemático de los principales indicadores de operación. A lo largo su historia, el Sistema Nacional de Investigadores ha reportado los avances en la incorporación de nuevos profesionales dedicados a actividades de investigación y sus principales contribuciones científicas y tecnológicas.

En el marco de los procesos de evaluación y seguimiento de la aplicación de los recursos públicos se cuenta con reportes y registros completos de los miembros del SNI así como de los estímulos económicos recibidos por cada uno de ellos.

---

<sup>8</sup> Número de investigadores nacionales, cobertura geográfica, apoyos otorgados, instituciones de adscripción, género, por mencionar los más importantes.

---

Las evaluaciones externas del SNI correspondientes a los años 2002 a 2006 incorporaron la información general del cumplimiento de metas asociadas a sus principales indicadores cuantitativos en el marco de los ejercicios presupuestales correspondientes. Sin embargo, dada la estructura de los modelos de evaluación asociados al cumplimiento de requisitos trazados en las Reglas de Operación resultaba difícil identificar y evaluar los resultados e impactos de un instrumento tan complejo como este.

A fin de superar las limitaciones de los modelos de evaluación las autoridades del Sistema Nacional de Investigadores así como las áreas responsables de la Evaluación Institucional del CONACYT han trabajado en el desarrollo de instrumentos específicos que permitan observar los resultados de sus programas con una visión de largo plazo.

De 2007 a la fecha el énfasis de la evaluación se ha puesto en la determinación de los resultados e impactos de los instrumentos de política pública. En este contexto, el Sistema Nacional de Investigadores ha impulsado procesos de evaluación alimentados a partir del registro y análisis de la información histórica de su operación integral los cuales se ha buscado complementar con información cualitativa que aprovecha la experiencia y capacidad de los propios investigadores a fin de determinar y dimensionar los impactos de sus aportaciones en los distintos sectores de la economía y la sociedad.

---

## 5 Evaluación de impactos del Sistema Nacional de Investigadores.

### 5.1 Propósito del estudio

Identificar, caracterizar y evaluar los principales resultados e impactos derivados del otorgamiento de las distinciones y los estímulos a investigadores nacionales, tanto en los aspectos científicos y tecnológicos como en los educativos, económicos y sociales.

#### 5.1.1 Objetivos Específicos

- Evaluar la permanencia de los miembros del SNI y a partir de ella, hacer una apreciación del aprovechamiento de la inversión en relación con su efecto acumulado.
- Identificar y evaluar el impacto específico de la contribución de los investigadores nacionales en términos de resultados y productos de investigación, formación de capacidad, mejoras en la calidad de la educación, beneficios económicos y sociales tangibles, reconocimiento del valor de la actividad de investigación.
- Proponer una estructura de indicadores de impacto (referida a las preguntas de investigación) y proponer medios de obtención, en lo sucesivo, de los datos necesarios para evaluarlos y reportarlos periódicamente.

---

## 5.1.2 Metodología

En el diseño de la metodología se observaron los siguientes principios:

- Se trata de evaluar el SNI como instrumento de política pública, no a los investigadores incorporados en él. Interesa explorar tanto el estado que guarda el Sistema como su evolución a lo largo del tiempo.
- En el análisis de impactos debe reconocerse el papel limitado del SNI sólo como habilitador, complementario de otros instrumentos y de la intervención de otros actores de la sociedad.
- Específicamente, observar el SNI en el contexto de la estrategia de desarrollo y aplicación del conocimiento, tanto la explícita como la implícita, que configuran los demás instrumentos existentes, públicos o privados.
- Prestar atención especial al efecto de acumulación progresiva tanto de resultados e impactos como de capacidades a lo largo del tiempo, así como a su proyección potencial a través de la investigación cooperativa.

A partir de ellos se hizo necesario invocar las intenciones explícitas que dieron origen a su creación y, a partir de su análisis, proponer una caracterización de los beneficios específicos que podrían derivarse de su intervención.

En una primera aproximación se estableció la necesidad de proyectar y explicitar posibles consecuencias derivables de la actividad de investigación, de la difusión de sus resultados, de su utilización, de la capacidad adquirida por la sociedad a partir de todo el proceso para abordar y resolver problemas, de los efectos de este aprovechamiento para innovar y competir en el mundo de hoy y en el futuro.

Con estos antecedentes se diseñó y realizó el proceso de evaluación que se describe a continuación:

- Exploración de los documentos básicos para establecer la intencionalidad formal del programa. Elaboración de cuadros y documentos de análisis.

- 
- Desarrollo de catálogo preliminar de posibles beneficios; presentación a miembros de comisiones dictaminadoras y ajuste a partir de sus observaciones. Acercamientos sucesivos. Análisis de los criterios de evaluación de las siete Áreas, como fuente para incorporar “preferencias implícitas”. Elaboración del Diseño final de la Consulta y sus instrumentos.
  - Definición del alcance de la consulta a partir del criterio de que sea observable su evolución en el Sistema. Opción por consulta universal de los investigadores con registro vigente anterior a enero de 2006. Opción adicional de profundización sobre contribuciones a la formación de capacidad con los de niveles II y III vigentes.
  - Diseño y envío de los cuestionarios: el general a 9,944 investigadores y el adicional a 4,119. Características medulares: exploración de tiempos de dedicación, modalidades de participación, formas de organización y cooperación, posibles vínculos entre estas variables y la realización de ciertos productos y servicios, manifestaciones específicas de beneficios características de cada área.
  - Dado el número de respuestas obtenidas, considerable en comparación con otras consultas previas pero reducido en relación con el universo consultado, fue necesario analizar la posible validez de la muestra resultante. En general parece satisfactoria, habida cuenta del sesgo fundamentalmente cualitativo de la consulta.
  - Captura e interpretación de los resultados de la consulta. Identificación de visiones o tendencias comunes o diferenciadas por áreas, niveles o modalidades de intervención.
  - Elaboración de cuadros-resumen, conclusiones y recomendaciones.

---

## 6 Catálogo de Beneficios

El Sistema Nacional de Investigadores se propone estimular tanto la actividad de investigación científica y tecnológica como sus efectos acumulados en el tiempo y a todo lo ancho de la sociedad, la cual se dirige a cuatro propósitos principales:

- Fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país;
- Mejorar la calidad de la educación superior;
- Fortalecer la capacidad, eficiencia y calidad de la investigación;
- Abordar y solucionar a través de la investigación problemas de interés para el desarrollo nacional.

Dichos objetivos, formulados a partir del análisis de los documentos normativos que constituyen el marco legal y administrativo del SNI configuran el marco de referencia para la evaluación del programa; a partir de estas definiciones iniciales, en la primera etapa del proyecto se desarrolló un *Catálogo preliminar de Beneficios* en el cual se definen de manera genérica los efectos observables del Sistema Nacional de Investigadores.

En la **Tabla 3** se muestra la propuesta de *Catálogo de Beneficios del Sistema Nacional de Investigadores* la cual fue presentada a los integrantes de las Comisiones Evaluadoras del SNI a fin de validar su pertinencia como marco de referencia para la evaluación.

**Tabla 3. Catalogo Preliminar de Beneficios del Sistema Nacional de Investigadores.**

	<b>VALOR APORTADO</b>	<b>BENEFICIOS</b>
<b>INVESTIGADORES</b>	Contribuir a la formación y consolidación de investigadores del más alto nivel	<p>Incrementos anuales en el número total de investigadores nacionales. Incrementos en los niveles 2 y 3. Permanencia de los investigadores en el Sistema. Avance a través de los niveles. Citas en publicaciones de alto impacto. Obtención de premios, distinciones. Reconocimiento internacional de resultados de investigación</p>
	Apoyar a los investigadores de las IES o de los centros de investigación	
	Elevar su nivel profesional	
	Incrementar el número de investigadores en activo con que cuenta el país	
	Incrementar el número de profesionales dedicados a la investigación científica y tecnológica con altos niveles de calidad	
<b>INVESTIGACIÓN</b>	Reconocer y premiar la labor de investigación en el país.	<p>Distribución de los investigadores de niveles 2 y 3 por áreas de conocimiento, localización geográfica, instituciones. Productividad académica y productividad de grupos. Grupos de investigación establecidos alrededor de posgrados de excelencia. Investigación patrocinada por el sector productivo en universidades y centros de investigación. Unidades y grupos de investigación en el sector privado</p>
	Fortalecer y estimular la eficiencia y calidad de la investigación científica y tecnológica y la innovación.	
	Reconocer la calidad, producción, trascendencia e impacto del trabajo de los investigadores.	
	Promover la vinculación de la investigación con la docencia que se imparte.	

	VALOR APORTADO	BENEFICIOS
CAPACIDAD	Dotar al país de una comunidad científica vigorosa que esté atenta a colaborar en la solución de los problemas nacionales.	Integración y consolidación de nuevos grupos de investigación. Participación de los investigadores en la formación de profesionistas, profesores e investigadores. Participación en el desarrollo de capacidad en otras instituciones o entidades. Establecimiento o participación en alianzas o redes de investigación. Líneas de investigación destacadas a nivel internacional
	Promover el desarrollo de las actividades de investigación científica y tecnológica en todo el territorio nacional, especialmente en las entidades que observan un rezago.	
	Propiciar la movilidad de los investigadores en el país.	
	Apoyar la formación de grupos de investigación con visibilidad internacional.	
PRODUCTOS	Avances en el conocimiento universal.	Aportaciones concretas al estado del conocimiento. Aportaciones a la solución de problemas del país. Desarrollo de competencias críticas para la investigación en estudiantes y becarios. Incrementos en productividad académica. Desarrollo de soluciones a problemas específicos de las empresas.
	Mejoras en la calidad de la educación superior.	
	Difusión de resultados en publicaciones arbitradas de máximo nivel internacional.	
	Desarrollo e introducción de productos y procesos tanto de utilidad pública como de interés privado.	
	Formación y habilitación de nuevos investigadores.	

	VALOR APORTADO	BENEFICIOS
<b>RESULTADOS</b>	Fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país.	<p>Innovaciones tecnológicas introducidas e implantadas.</p> <p>Tecnologías transferidas y explotadas.</p> <p>Problemas de desarrollo resueltos.</p> <p>Prioridades regionales o sectoriales atendidas.</p> <p>Participación en proyectos o grupos de investigación privados.</p> <p>Títulos de propiedad intelectual o industrial.</p> <p>Fortalecimiento de programas de posgrado.</p>
	Estrechar los vínculos existentes entre la educación superior y la investigación.	
	Propiciar la participación de los investigadores en el desarrollo nacional, incluyendo la innovación tecnológica.	
	Contribuir a la vinculación de las actividades científicas y de formación con gobiernos, empresas y organizaciones sociales.	
	Estimular la inversión privada en investigación y desarrollo.	
	Desarrollar capacidad de innovación en las empresas.	
<b>IMPACTOS</b>	Contribuir al desarrollo científico, tecnológico, social y cultural de México	<p>Mejoras en salud, medio ambiente, seguridad, aprovechamiento de los recursos y bienestar.</p> <p>Asesoramiento especializado a autoridades y empresas.</p> <p>Creación de empresas de base tecnológica.</p>
	Promover la cultura mediante la divulgación del conocimiento científico y tecnológico.	
	Participar en la solución de problemas en función de las prioridades establecidas en el PND	
	Contribuir al crecimiento de la actividad económica, la creación de valor, la productividad y la competitividad internacional.	

**Fuente:** Elaboración propia a partir del análisis de documentos del SNI. ESMART. México, 2009.

---

## 7 Consulta a Investigadores Nacionales

Para abordar el tema del impacto se partió del trabajo inicial de identificación de posibles áreas de beneficios, de la que derivaron en una primera aproximación varios indicadores, que fueron sometidos a la consideración de miembros de las Comisiones Dictaminadoras. Las recomendaciones obtenidas hicieron ver la necesidad de ensanchar la visión propuesta en el *Catálogo de Beneficios* inicialmente elaborado, particularmente en relación con las áreas de Ciencias Sociales y de Humanidades.

Tras una cuidadosa revisión de los Criterios de Evaluación de las siete áreas de conocimiento se diseñó el instrumento de consulta, una encuesta, que fue enviada por correo electrónico a 9,944 investigadores con registro vigente en 2009, seleccionados a partir del criterio de que su evolución en el SNI pudiese ser observable. Quedaron excluidos, por lo tanto, todos los de registro vigente cuyo primer ingreso al sistema hubiese ocurrido de 2006 en adelante.

La encuesta consta de tres secciones: la primera, orientada principalmente a una caracterización de la actividad de investigación y de las prácticas que la rodean; la segunda, propone caracterizar los resultados e impactos, a partir de descripciones a profundidad elaboradas por los propios protagonistas de la investigación; la tercera se ocupa principalmente de los efectos derivados de la investigación que podrían contribuir a la acumulación (cuantitativa y cualitativa) de la actividad y la capacidad de investigación. Las dos primeras secciones fueron remitidas a todos los investigadores integrantes de la muestra; la tercera, sólo a los de niveles II y III, por considerar que serían los más idóneos para calificar el desarrollo de sus propias carreras de investigación

---

## 7.1 Propósito de la consulta

El propósito central de la consulta fue explorar los resultados y más específicamente, la contribución de los investigadores nacionales y las instituciones a las que pertenecen en beneficio de sectores específicos o de la sociedad en general.

Dado que el estudio propuesto se orientó a la identificación de impactos, el instrumento de consulta se envió a un total de 9,944 investigadores. Esta cifra resultó de aplicar el criterio de incluir la totalidad de los investigadores con registro vigente en 2009 cuyo ingreso al Sistema ocurrió entre 1984 y 2006, ya que para aquéllos con registro posterior no contaríamos con datos para observar su evolución.

## 7.2 Instrumentos de consulta, definición de muestra y proceso

El instrumento de consulta, se construyó a partir de los elementos trazados en el *Catálogo de Beneficios* desarrollado en la primera etapa del estudio el cual fue ajustado con base en las contribuciones de los integrantes de las Comisiones Evaluadoras de las siete áreas de conocimiento así como a partir de la retroalimentación recibida de los funcionarios del Sistema Nacional de Investigadores.

El proceso dio inicio formalmente el 18 de mayo de 2009. Durante los días 18 y 19 de mayo fueron enviados 9,944 correos dirigidos a cada uno de los investigadores que cumplían los requisitos iniciales definidos para la muestra.

Adicionalmente a los envíos masivos realizados en la etapa de lanzamiento de la consulta se identificaron los envíos que por alguna razón no pudieron llegar a su destinatario por restricciones de sus servidores institucionales u otro tipo de razones. En los casos en que fue posible se identificaron direcciones de correo alternas y se enviaron correos adicionales personalizados.

El período de recepción de respuestas al cuestionario se mantuvo abierto desde la fecha del envío del instrumento de consulta hasta el 16 de julio de 2009. El total de cuestionarios procesados fue 1455. Si bien se recibieron algunas respuestas más, sólo se consideraron aquellas que contaban con datos suficientes para su identificación de

---

acuerdo a los criterios generales de clasificación del Sistema y contenían información pertinente para los propósitos del estudio.

Al cierre del proceso de consulta se recibieron un total de 1455 respuestas que constituyen el universo de análisis que se reporta.

Si bien podría considerarse que dado el número de respuestas obtenidas en relación al universo global no se trata de una muestra representativa, dada la complejidad del fenómeno al que se refiere, una comparación de la composición del universo de consulta y la información procesada muestra paralelismos apreciables entre ambos.

Cabe destacar que el número de respuestas obtenidas rebasa los resultados de procesos de consulta anteriores realizados en el contexto de la evaluación de programas sujetos a reglas de operación e incluso respecto a encuestas de satisfacción de beneficiarios de los programas.<sup>9</sup>

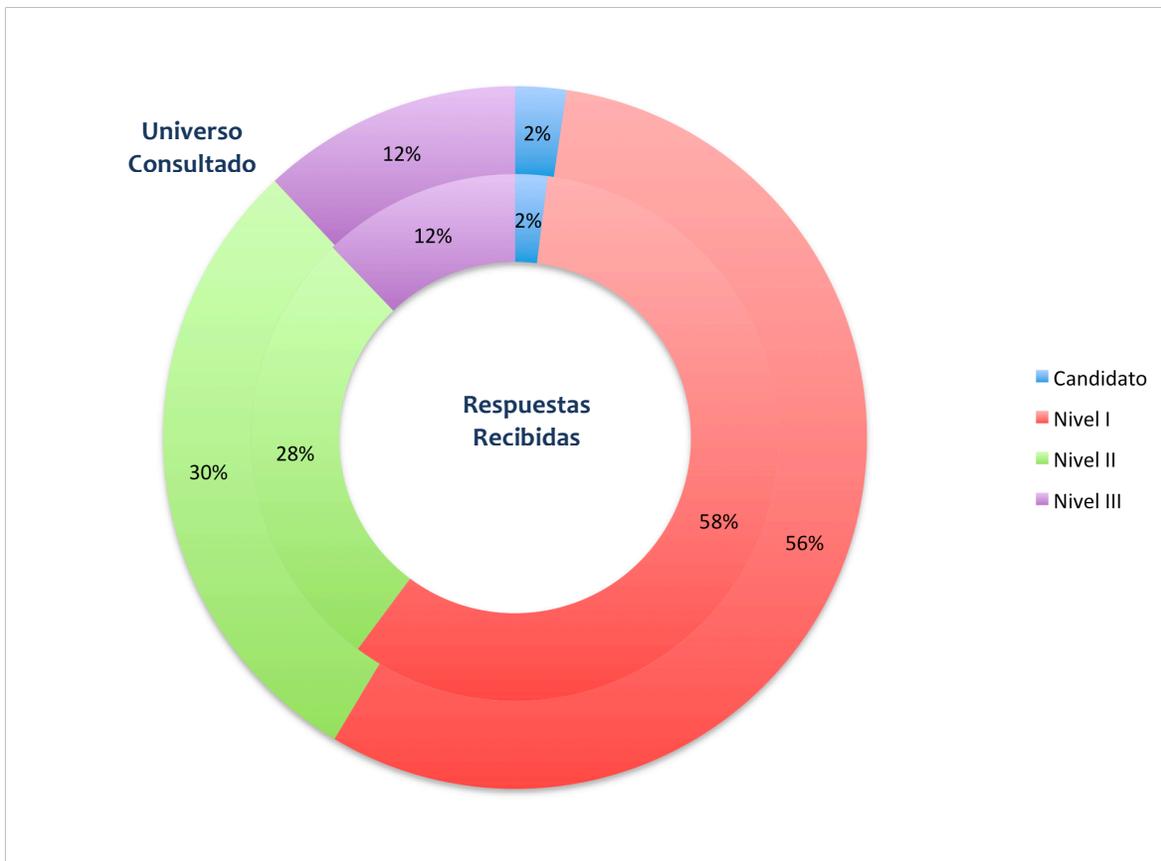
El total de la muestra analizada representa el 14.6% del universo consultado.

Como se observa en las **Ilustraciones 11 y 12**, las respuestas obtenidas son representativas de las áreas y niveles del Sistema e inclusive se identifican respuestas en todos los casos si se combinan estas dos dimensiones. Si bien el número de respuestas no es suficiente para hacer generalizaciones, dado que se trata de un instrumento de consulta de carácter cualitativo, todas las respuestas obtenidas permiten obtener información significativa para los propósitos de determinación de las contribuciones de los investigadores nacionales.

---

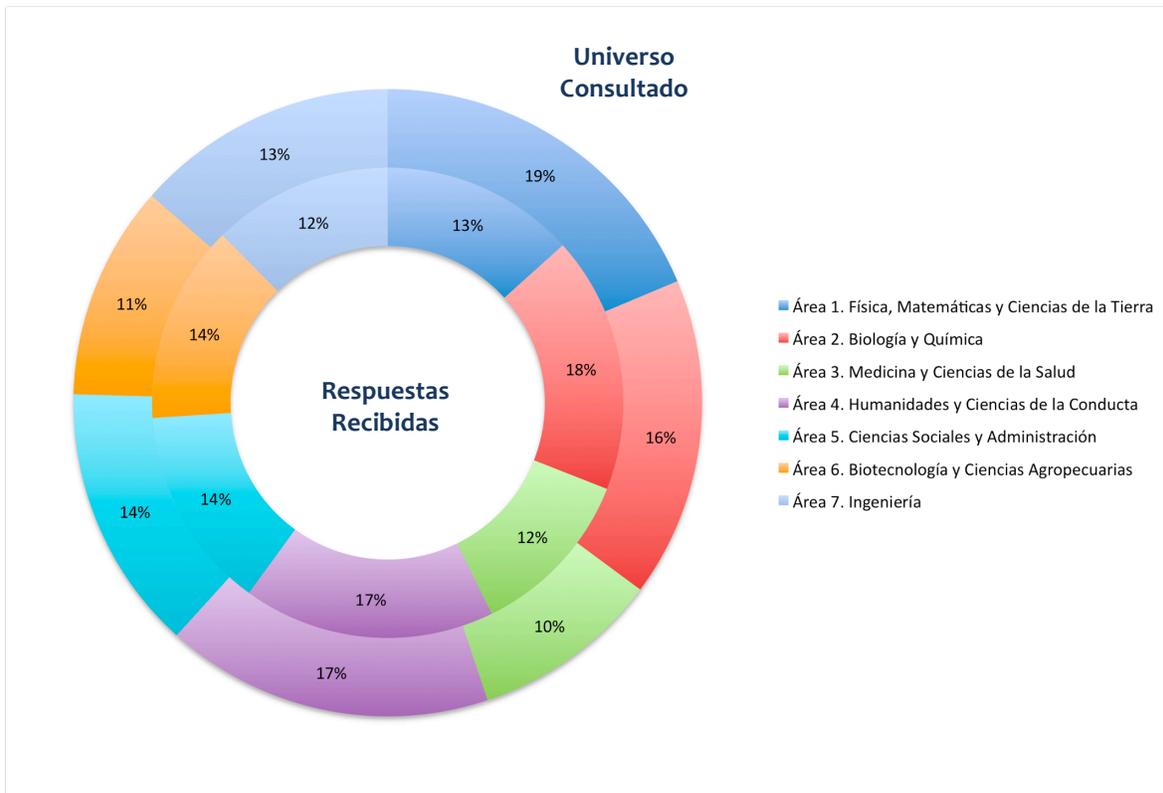
<sup>9</sup> Existen antecedentes de consultas entre los miembros del SNI tanto para la realización de investigaciones de carácter académico como para la determinación de índices de satisfacción de los beneficiarios. Los índices de respuesta obtenidos en esta consulta destacan además por tratarse de preguntas abiertas que permitieron obtener información de primera mano respecto a la visión y contribuciones de los investigadores nacionales participantes en el proceso.

**Ilustración 11. Representatividad de la muestra según nivel.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de bases de datos desarrolladas por ESMART. México, 2009.

**Ilustración 12. Representatividad de la muestra por área de conocimiento.**



**Fuente:** Elaboración propia. ESMART. México, 2009.

---

### 7.3 Descripción general del proceso y principales resultados.

Cada una de las Áreas de Conocimiento del SNI ha establecido un conjunto de *Criterios Internos de Evaluación*, los cuales son utilizados como referencia por las respectivas Comisiones Dictaminadoras para respaldar sus recomendaciones de incorporación, renovación o promoción de investigadores al Sistema. Si bien se asemejan significativamente en los aspectos principales, muestran también algunas diferencias que reflejan características específicas de cada una.

Puede afirmarse, sin embargo, que representan en su conjunto las expectativas de resultados e impactos que justifican la inversión de recursos públicos en el Programa. En los párrafos que siguen se identifican, agrupándolos por tipo de contribución.

En cuanto a la actividad de investigación: dedicación exclusiva o predominante, participación en la selección de problemas de investigación y en la elaboración de propuestas, diseño de metodologías, productividad académica y su evolución en el tiempo, continuidad, aportaciones relevantes al estado del conocimiento, integración de grupos de trabajo.

En cuanto a los productos de investigación: publicaciones, presentaciones, reportes, métodos, insumos para otras investigaciones, bases de datos, estadísticas, conocimientos o productos aplicables o transferibles, asesoramiento a autoridades o empresas, insumos para políticas públicas, normas o reglamentos.

En cuanto a la capacidad de investigación: contribuciones metodológicas, generación o consolidación de nueva infraestructura física o tecnológica, creación de nuevos artefactos, instrumentos o sistemas de investigación, obtención de financiamiento para la investigación, participación en comités de adjudicación de premios y distinciones.

En cuanto a la orientación de la investigación: participación en evaluación de programas y proyectos, participación en puestos de dirección académica, científica o tecnológica, participación en la identificación de prioridades y su atención, promoción o participación en investigación cooperativa, creación o liderazgo de alianzas y redes.

---

En cuanto a trascendencia de la investigación: líneas y programas de investigación, evolución y proyección, resultados producidos, efecto acumulado, aportaciones relevantes, nuevas perspectivas abiertas, nueva investigación a la que han dado lugar, reconocimiento nacional e internacional, distinciones recibidas, participación en eventos y publicaciones, impacto sobre otros investigadores o sobre otros grupos.

En cuanto a formación de nuevos investigadores: docencia de posgrado, dirección de tesis, integración de grupos, incorporación y desarrollo de estudiantes, formación de líderes académicos independientes, creación de nuevas unidades de investigación.

En cuanto a la utilización de resultados de investigación: desarrollo y aplicación de nuevos conocimientos para la producción, el comercio o la administración pública; innovaciones o mejoras tecnológicas a productos y procesos; repercusión en la producción, los negocios, el gobierno, la educación, los servicios públicos, el medio ambiente, la cultura, la sociedad en general.

En cuanto a la atención de prioridades de utilidad pública: solución de problemas, creación de valor económico, atención de calidad a necesidades de la sociedad, fortalecimiento de instituciones, participación en el diseño de políticas públicas y la elaboración de Normas y Reglamentos, participación en programas o actividades de promoción del desarrollo y su sustentabilidad.

A partir de estas consideraciones se diseñó el instrumento de consulta a los investigadores el cual consta de tres secciones<sup>10</sup>:

1. Caracterización de la Actividad.
2. Identificación y Descripción de Resultados.
3. Fortalecimiento de la Investigación y Liderazgo.

---

<sup>10</sup> El instrumento de consulta utilizado se incluye como Anexo a este Informe. Las bases de datos integradas para el análisis de las respuestas obtenidas forman parte de los materiales entregados en formato electrónico al CONACYT.

---

La Sección 1 se propone sobre todo conocer los perfiles de los investigadores integrados al Sistema, sus formas de participación tanto en la actividad como en sus resultados. Si bien su orientación es cuantitativa, su intención no es de evaluación individual sino de análisis de comportamiento, y sobre todo de contribuciones, colectivas. Consta de dos partes: caracterización del investigador y caracterización de sus productos y resultados.

En la *caracterización del investigador* se exploran las formas de participación de los investigadores en aspectos tales como: dedicación a la investigación, modalidades de intervención, identificación de los temas, diseño de la estrategia de investigación, organización de los trabajos, obtención y administración de los recursos, elaboración e interpretación de resultados, formulación y presentación de informes, participación en publicaciones.

En *Productos y Resultados* se analizan contribuciones específicas en tres planos:

- Los resultados directos de la investigación (datos y estadísticas, artículos, libros, informes y reportes, tecnologías, métodos, insumos para otras investigaciones);
- Proyección de estos resultados en aplicaciones específicas (desarrollo de capacidad en empresas y organizaciones, productos y servicios con valor económico, nuevas formas de organización, diseño de políticas públicas y sus instrumentos, solución de problemas públicos o privados);
- Aprovechamiento de las capacidades de los investigadores para la obtención de resultados de valor en otros sectores de la sociedad (gerencia de proyectos, dirección de investigación, consultoría especializada, nombramientos como servidores públicos, estancias o residencias en empresas o instituciones, participación en órganos de gobierno).

En las Secciones 2 y 3 se busca principalmente obtener información cualitativa en relación con los comportamientos y contribuciones reportados en la Sección 1, expresada por cada uno de los investigadores “en sus propias palabras”.

---

En *Identificación y Descripción de Resultados* (Sección 2) los investigadores describen y caracterizan sus resultados en aspectos tales como: aportación original al estado del conocimiento, formación de nuevos investigadores, fortalecimiento de sus grupos de investigación, contribución a la creación o desarrollo de otros grupos, participación en proyectos de otros sectores de la sociedad, solución de problemas específicos, asesoramiento a autoridades o empresas, atención de prioridades regionales o sectoriales, contribución a la solución de problemas relativos al desarrollo del país.

En *Fortalecimiento de la Investigación y Liderazgo* (Sección 3) el interés central es evaluar las contribuciones de los investigadores a mejorar la práctica de la investigación, la acumulación de conocimientos y experiencia, la calidad, alcance y continuidad del esfuerzo de investigación. Se exploran aportaciones en aspectos tales como: desarrollo de nuevas metodologías, medios, instrumentos e infraestructura de investigación, negociación y obtención de financiamientos, formación de investigadores líderes, creación de nuevos grupos o unidades de investigación, liderazgo en redes o alianzas, impacto sobre otros investigadores u otros grupos de investigación.

Las secciones 1 y 2 fueron distribuidas a todos los investigadores a quienes se invitó a participar, en tanto que la sección 3 sólo fue remitida a los de niveles II y III que, como se observa en el análisis de evolución del Sistema, representan la vanguardia en términos de liderazgo y acumulación de capacidad.

---

### 7.3.1 Caracterización de la actividad (Sección 1).

El proceso de consulta a los investigadores proporcionó un total de 1455 cuestionarios cuya información fue procesada integrando el contenido de las respuestas en bases de datos correspondientes a cada una de las secciones.

Para el análisis de la sección 1 se construyó una base de datos cuyo análisis permite observar las distintas dimensiones definidas como elementos para caracterizar las actividades de investigación y sus principales productos.

Como parte del proceso de validación de la información se llevó a cabo la lectura de cada uno de los cuestionarios recibidos cotejando los datos de identificación con la información disponible en las bases de datos construidas por ESMART a partir de los registros del Sistema Nacional de Investigadores.

Las respuestas obtenidas en esta consulta permiten visualizar la totalidad de los perfiles tomando en consideración las siete áreas del conocimiento y los cuatro niveles. Si bien en algunos de los casos se cuenta con pocas respuestas es destacable el hecho de que se logró construir un espectro completo de los investigadores lo cual contribuye a dar pertinencia a las respuestas obtenidas.

En la **Tabla 4** se muestra el detalle del perfil de los investigadores que respondieron.

**Tabla 4. Respuestas recibidas por área y nivel**

Área de conocimiento:	NIVEL ACTUAL	Total
1. Física, Matemáticas y Ciencias de la Tierra	Candidato	2
	Nivel 1	93
	Nivel 2	71
	Nivel 3	36
<b>Total Física, Matemáticas y Ciencias de la Tierra</b>		<b>202</b>
2. Biología y Química	Candidato	5
	Nivel 1	144
	Nivel 2	59
	Nivel 3	36
<b>Total Biología y Química</b>		<b>244</b>
3. Medicina y Ciencias de la Salud	Candidato	6
	Nivel 1	112
	Nivel 2	40
	Nivel 3	24
<b>Total Medicina y Ciencias de la Salud</b>		<b>182</b>
4. Humanidades y Ciencias de la Conducta	Candidato	3
	Nivel 1	128
	Nivel 2	85
	Nivel 3	26
<b>Total Humanidades y Ciencias de la Conducta</b>		<b>242</b>
5. Ciencias Sociales y Administración	Candidato	4
	Nivel 1	113
	Nivel 2	66
	Nivel 3	25
<b>Total Ciencias Sociales y Administración</b>		<b>208</b>
6. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	Candidato	4
	Nivel 1	130
	Nivel 2	47
	Nivel 3	22
<b>Total Biotecnología y Ciencias Agropecuarias</b>		<b>203</b>
7. Ingeniería	Candidato	6
	Nivel 1	124
	Nivel 2	36
	Nivel 3	8
<b>Total Ingeniería</b>		<b>174</b>
<b>Total general</b>		<b>1455</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART, 2009.

---

En la sección 1 se registraron, además de los campos generales de identificación de los investigadores, 36 elementos referentes a las características de su actividad de investigación y sus principales productos y/o resultados.

A fin de complementar la información disponible en los sistemas de información del SNI el instrumento de consulta aplicado a la comunidad de investigadores permitió conocer con un mayor nivel de detalle el quehacer de los beneficiarios del SNI, sus formas de participación en grupos e instituciones así como sus productos y principales resultados.

De acuerdo a la información recabada en el proceso de consulta, el 62 por ciento de los Investigadores que respondieron integra su actividad profesional en una formula que combina actividades de investigación y docencia mientras que el 34 por ciento indica que es investigador de tiempo completo.

Si bien en los lineamientos para la evaluación de investigadores se registran de manera explícita las aportaciones a la formación de recursos humanos, el SNI consigna principalmente las contribuciones que se reflejan en productos de valor académico como asesoría y dirección de tesis y la consecuente graduación de estudiantes - principalmente en programas de posgrado- pero no se cuenta actualmente con registros suficientes para dimensionar la participación de los investigadores nacionales en programas de formación docente o capacitación en todos los niveles<sup>11</sup>.

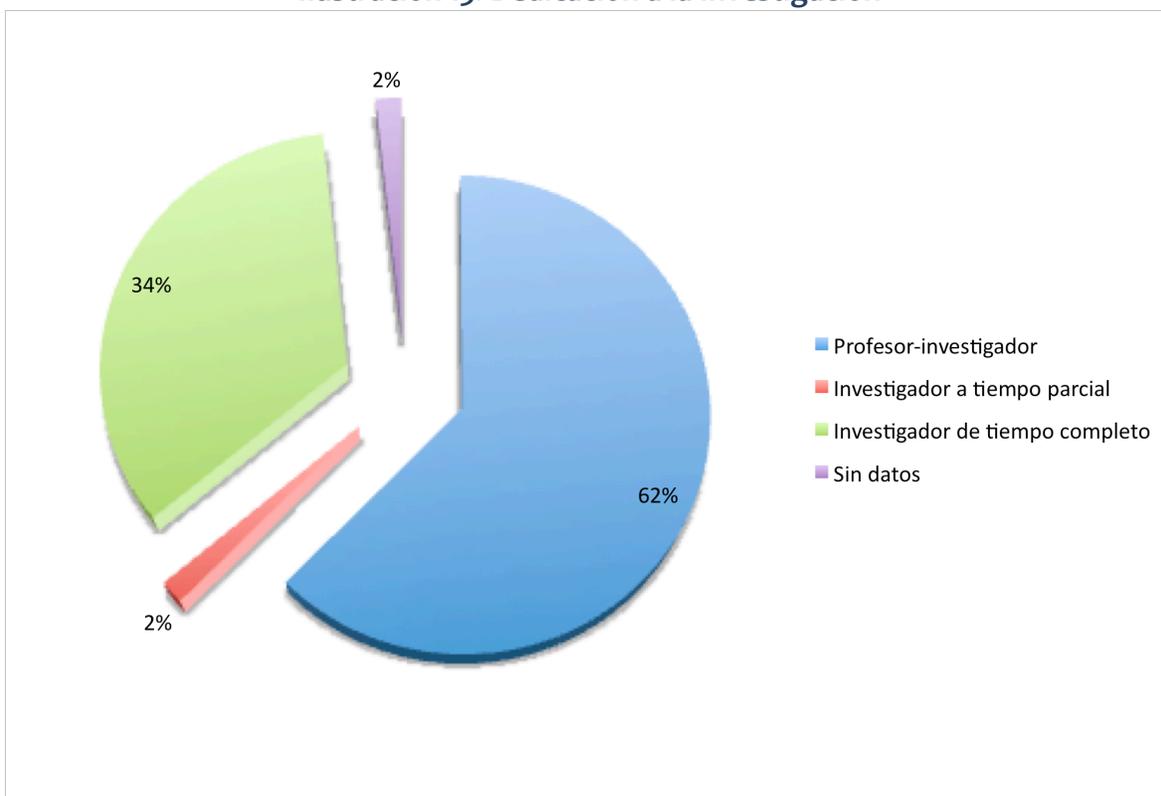
Como se observa en la **ilustración 13**, únicamente el dos por ciento de los investigadores que respondieron señalan que su dedicación a la investigación es de tiempo parcial; la mayor parte de estos pertenecen al Área 3 Medicina y Ciencias de la Salud y se encuentran adscritos a instituciones del Sector Salud donde realizan

---

<sup>11</sup> A fin de profundizar en el análisis de la aportación docente de los Investigadores Nacionales en los programas de posgrado del PNP se acudió a la Dirección de Posgrado de la Dirección Adjunta de Formación de Científicos y Tecnólogos y Recursos Humanos de Alto Nivel. Los trabajos realizados por la Dirección de Posgrado en el desarrollo y alimentación de un Sistema que describe al detalle la conformación de la planta docente de los diferentes programas resultó de gran utilidad para complementar con datos cuantitativos la información obtenida de la consulta, sin embargo no es posible presentar información concluyente debido a que a la fecha de cierre de este informe solo se contaba con información actualizada de aproximadamente el 50% de los Programas de Posgrado con registro vigente en 2009.

actividades que combinan la atención médica y el desarrollo de actividades de investigación en sus propias instituciones de adscripción.

**Ilustración 13. Dedicación a la Investigación**



**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART, 2009.

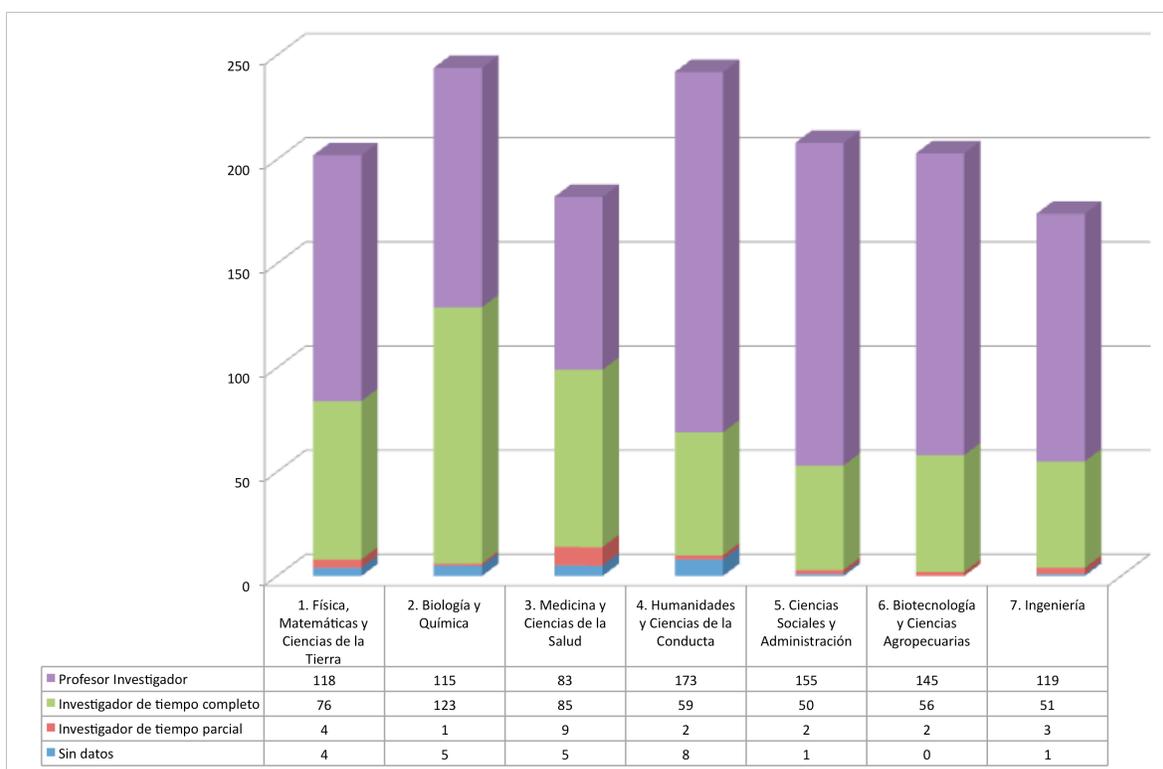
En la **ilustración 14** se presentan las respuestas obtenidas respecto a la característica de dedicación a la investigación en el contexto de cada una de las áreas de conocimiento. Como es de esperarse, existen diferencias asociadas a las especificidades del quehacer profesional de cada una de las áreas.

Parece relevante analizar en conjunto con otras Direcciones del CONACYT el tema de Dedicación a la Actividad (Investigación y Docencia por ejemplo) a fin de desarrollar

instrumentos que permitan dimensionar y caracterizar esta variable en distintos contextos.<sup>12</sup>

Conocer las especificidades en cuanto a las distintas modalidades de dedicación a la actividad de investigación en cada una de las áreas puede ser de gran interés y utilidad para la evaluación que realizan las Comisiones del SNI así como para el desarrollo y consolidación del área de conocimiento en particular.

**Ilustración 14. Dedicación a la Investigación por área de conocimiento**

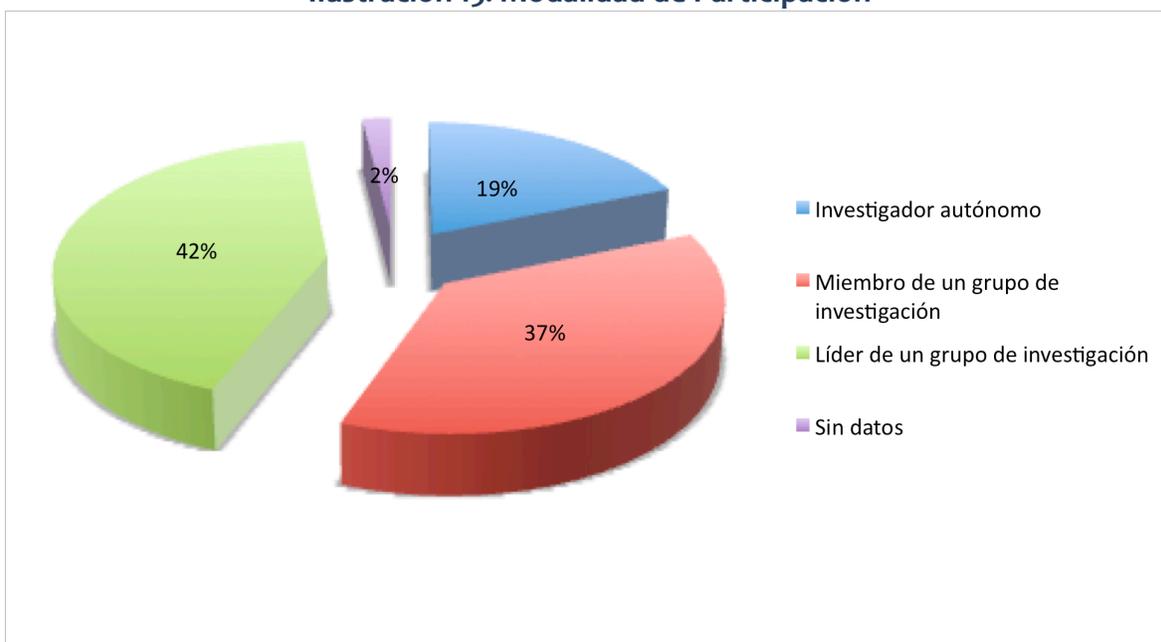


**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART, 2009.

<sup>12</sup> Para analizar esta dimensión en relación a los Investigadores Nacionales adscritos a Programas con registro en el PNP es de gran utilidad la información disponible en el Sistema de Información de la Dirección de Posgrado en el cual se cuenta con el detalle tanto de la dedicación a cada uno de los programas (de posgrado) como lo que se refiere a trabajos de dirección de tesis, asesoría, capacitación y otras actividades específicas de formación de recursos humanos realizadas por investigadores.

Como parte de la información requerida a los investigadores a fin de caracterizar su actividad profesional se solicitó señalar cómo definen su papel en el contexto de grupos de investigación. El 42 por ciento de los investigadores define su participación como líder de grupo, el 37 por ciento se considera principalmente como miembro de un grupo de investigación y sólo el 19 por ciento se define como investigador autónomo.

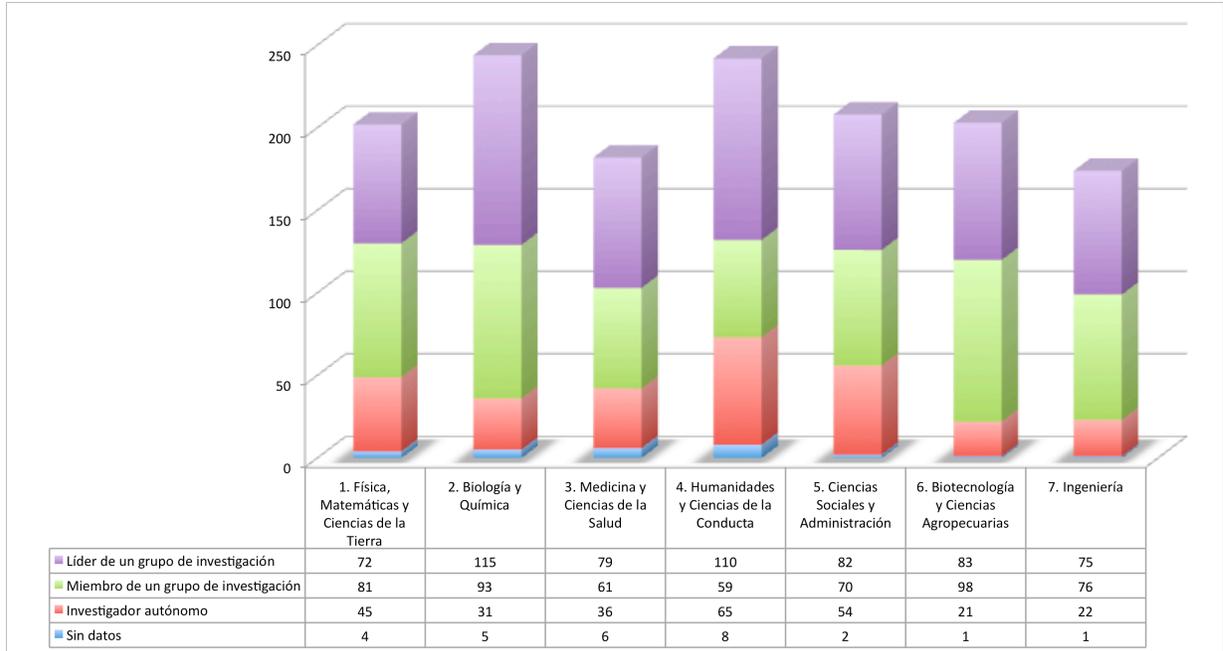
**Ilustración 15. Modalidad de Participación**



**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART, 2009.

En una mirada a la configuración de las modalidades de participación en el contexto de cada una de las áreas de conocimiento cabe destacar que la mayor parte de quienes definen su participación como investigador autónomo pertenecen a las áreas 4 y 5.

**Ilustración 16. Modalidad de Participación por área de conocimiento**



**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART, 2009.

Las respuestas obtenidas en relación con las dos preguntas dirigidas a una posible caracterización de carreras de investigación (dedicación a la investigación; modalidades de participación) arrojaron los resultados que se resumen en el cuadro de la página siguiente.

En cuanto a dedicación a la investigación, está claro que la figura de investigador a tiempo parcial es un modelo prácticamente en desuso (sólo 23 de los investigadores que respondieron están en ese caso). El resto de las respuestas válidas muestra un predominio significativo de la figura de profesor-investigador (62%) sobre la de investigador de tiempo completo (34%).

Por lo que respecta a las modalidades de participación, predomina ampliamente la de colaboración en grupos de investigación, sea como miembro (37%) o como líder (42%) sobre la actividad de investigación autónoma (19%).

**Tabla 5. Caracterización de la actividad de Investigación**

Dedicación a la investigación	Profesor-investigador	908
	Investigador a tiempo parcial	23
	Investigador de tiempo completo	500
	Sin datos	24
<b>Total</b>		<b>1,455</b>
Modalidad de participación	Investigador autónomo	274
	Miembro de un grupo de investigación	538
	Líder de un grupo de investigación	616
	Sin datos	27
<b>Total</b>		<b>1,455</b>

En función de lo anterior, se construyeron las seis categorías siguientes:

- Profesor investigador que trabaja autónomamente.
- Profesor investigador que colabora en un grupo de investigación.
- Profesor investigador que encabeza un grupo de investigación.
- Investigador de tiempo completo que trabaja autónomamente.
- Investigador de tiempo completo que colabora en un grupo de investigación.
- Investigador de tiempo completo que encabeza un grupo de investigación.

Para explorar las formas de participación de los investigadores se seleccionaron siete aspectos específicos que aquí se presentan agrupados en categorías: tres se refieren al diseño de los proyectos y la interpretación de los resultados, tres más a la organización y realización de los trabajos y a la obtención de recursos y el otro a la participación en publicaciones.

En todos los casos se ofrecieron cuatro respuestas posibles representativas, a nuestro juicio, de cuatro intensidades de participación distintas: sin participación directa, decisión individual, como miembro de un grupo o como líder responsable. En el caso

específico de la participación en publicaciones se ajustó a: sin participación, reconocimiento de apoyo, coautor y primer autor.

La **Tabla 5** resume las respuestas recibidas. Puede apreciarse una consistencia realmente alta en cuanto a los estilos de participación que podrían esperarse de cada tipo de actor. Merece observarse, sin embargo, una concurrencia en la elaboración e interpretación de resultados finales de investigadores que no son los líderes de los proyectos, lo que revela probablemente un mayor interés de estos últimos en la formación de los investigadores que colaboran con ellos.

Es observable también una cierta concentración de las actividades de organización de los trabajos y obtención de los recursos en los investigadores que son líderes responsables.

**Tabla 6. Formas de participación en actividades de Investigación.**

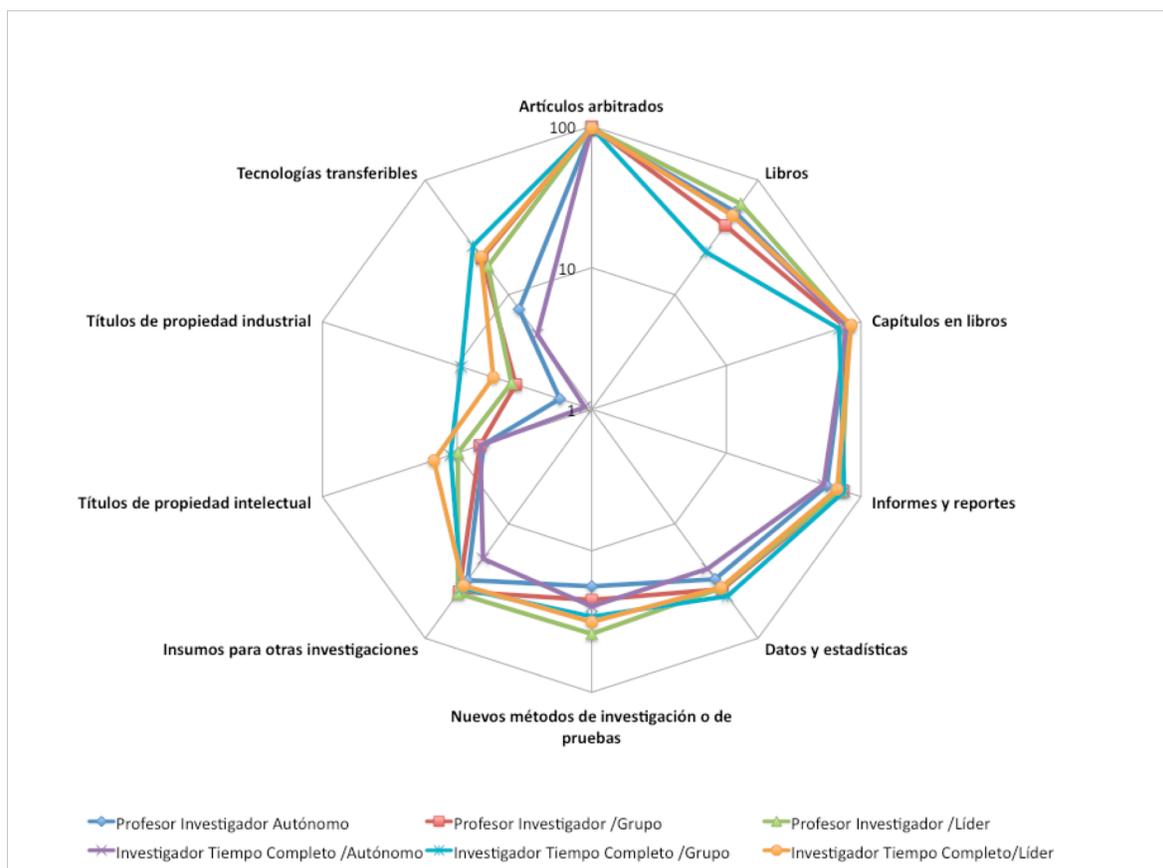
FORMAS DE PARTICIPACIÓN						
ACTIVIDAD	Sin participación directa	Decisión individual	Como miembro del grupo	Líder responsable	Sin datos	Total
Identificación y definición del problema de investigación	5	346	425	653	26	1455
Formulación y presentación de propuestas	7	372	418	630	28	1455
Elaboración e interpretación de resultados finales	4	336	580	509	26	1455
Diseño de la Estrategia y el programa de investigación	4	342	489	587	33	1455
Organización y coordinación de los trabajos	6	292	474	658	25	1455
Obtención de Recursos	60	320	431	614	30	1455

ACTIVIDAD	Sin participación	Reconocimiento de apoyo	Coautor	Primer autor	Sin datos	Total
Participación en publicaciones	9	28	535	849	34	1455

**Fuente:** Elaboración propia con base en respuestas a consulta ESMART. México, 2009.

Con base en la propuesta de caracterización de la actividad de investigación desarrollada en las páginas anteriores, se presentan las respuestas de los investigadores respecto a la generación de Productos de Investigación e Impacto en las Aplicaciones (**Ilustraciones 17 y 18**).

**Ilustración 17. Productos de Investigación.<sup>13</sup>**



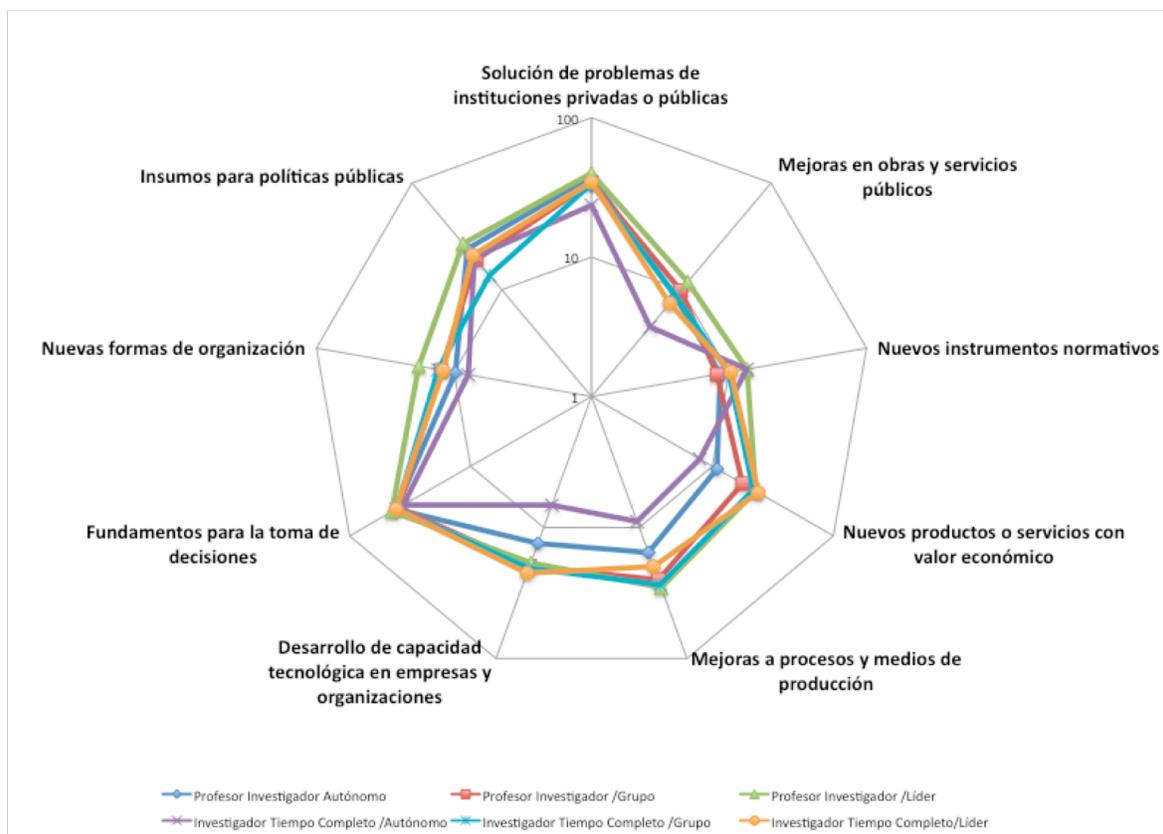
**Fuente:** Elaboración propia con base en respuestas a consulta ESMART, 2009.

En concordancia con los criterios de evaluación del Sistema Nacional de Investigadores los productos de investigación se orientan principalmente a resultados de carácter

<sup>13</sup> Las representaciones radiales emplean una escala logarítmica.

académico como puede observarse en la concentración en el sector derecho del gráfico.

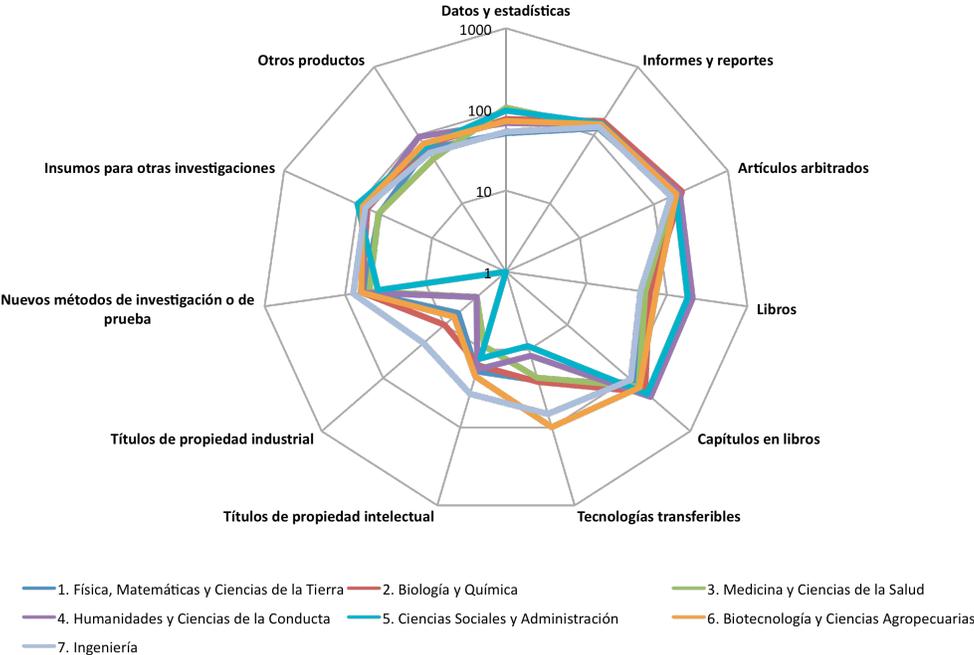
**Ilustración 18. Impacto en Aplicaciones**



Por lo que se refiere a impactos en las aplicaciones la definición propuesta en el *Catálogo de Beneficios* incorpora elementos que permiten identificar resultados distintos a los de carácter académico. En la **ilustración 18** se presentan los resultados de la consulta con base en la caracterización propuesta para los investigadores.

La observación de los productos de investigación en el contexto de cada una de las áreas del conocimiento da cuenta de las especificidades de la labor de investigación en distintos contextos para la generación de conocimientos y su utilización en diferentes ámbitos del quehacer profesional, económico y social.

**Ilustración 19. Productos de Investigación por área de conocimiento (Global)**

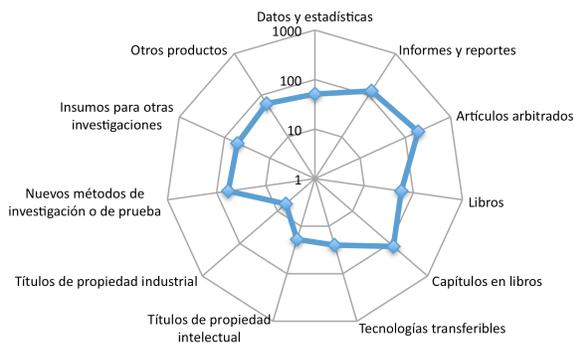


**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART, 2009.

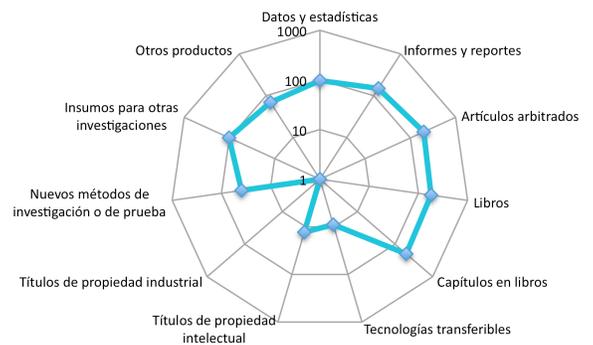
A fin de observar las diferencias en la distribución de los distintos productos generados en las diferentes áreas de conocimiento se desagregan a continuación algunas de ellas.

## Ilustración 20. Productos de Investigación por área de conocimiento (Detalle)

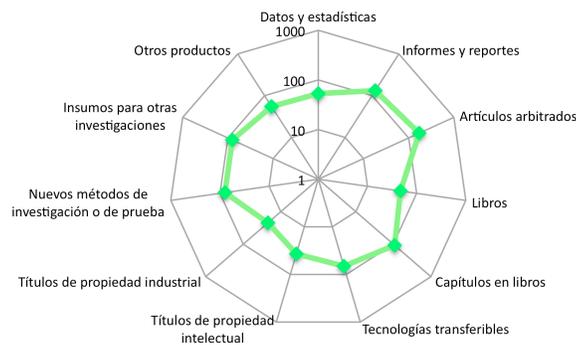
### 1. Física, Matemáticas y Ciencias de la Tierra



### 5. Ciencias Sociales y Administración



### 7. Ingeniería



**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART, México, 2009

---

## 8 Contribuciones de los Investigadores Nacionales

### 8.1 Productos y servicios derivados de la actividad o la capacidad de investigación.

En atención a las diferencias de características de las siete Áreas de Conocimiento y a observaciones recibidas de miembros de las Comisiones Dictaminadoras en este sentido, el cuestionario de la Sección 1 incluyó dos espacios abiertos en los que los investigadores pudieran reportar aportaciones o impactos derivados de sus trabajos que no hubieran encontrado incluidos explícitamente entre las categorías ofrecidas en el cuestionario: el primero para “otros productos de investigación” y el segundo para “otros servicios”. A continuación se describen las respuestas obtenidas.

### 8.2 Otros productos de investigación.

En cuanto a *otros productos de investigación* se recibieron 475 respuestas (representan un 32.6% del universo total de la consulta). Para los efectos de este informe se han agrupado según su contenido:

- 182 de las respuestas (aproximadamente 2 de cada 5) reportan contribuciones al desarrollo de recursos humanos.
- 119 respuestas se refieren a productos de divulgación, que contribuyen a la extensión de conocimientos a otros sectores de la sociedad, a impulsar su utilización o constituyen en sí mismos productos culturales derivados de la investigación.
- 46 reportan participaciones en la generación de tecnologías, paquetes tecnológicos, patentes, prototipos, nuevos productos.

- 
- 39 respuestas reportan actividades que generan productos intermedios de investigación que pueden aprovecharse tanto para respaldar investigaciones futuras como para estimular el interés de especialistas o de la sociedad en general.
  - 38 respuestas se refieren a contribuciones con infraestructura, insumos, métodos, o algunos otros productos intermedios de investigación, incluyendo nuevos conceptos o aportaciones teóricas, 14 más reportan aportaciones en productos informáticos tales como software, programas, modelos, sistemas.
  - Por último, en 37 respuestas más, los investigadores se refieren a “consecuencias” importantes de sus investigaciones en aspectos concretos de interés para la sociedad.

Cada uno de estos grupos incorpora, a su vez una rica diversidad de variantes que representan clases de impactos posibles. Se presentan en las páginas siguientes.

**Tabla 7. Otros productos de Investigación. 1/6**

**Contribuciones al desarrollo de recursos humanos**

- Docencia.
- Materiales de apoyo a la docencia.
- Desarrollos conceptuales para la investigación y la docencia.
- Productos para mejorar la docencia a nivel medio superior.
- Desarrollo de técnicas de apoyo a la enseñanza de posgrado.
- Propuestas y prototipos didácticos.
- Dirección de tesis de licenciatura, maestría o doctorado.
- Formación de estudiantes de licenciatura y posgrado.
- Formación de maestros y doctores en ciencias.
- Estudiantes graduados.
- Formación de recursos humanos altamente capacitados para la investigación y docencia de posgrado.
- Formación de investigadores.
- Formación de jóvenes investigadores.
- Generación de conocimiento utilizado en la formación de recursos humanos de nivel posgrado.
  
- Desarrollo de unidades didácticas que incorporan resultados de investigación.
- Organización de nuevos posgrados.
- Integración de programas educativos.
- Participación en la elaboración de planes de estudios.
- Materiales educativos audiovisuales y multimedia.
- Manuales para la realización de prácticas en varias asignaturas científicas.
- Memorias y digestos para la docencia en licenciatura, maestría y doctorado.
- Libros de texto.
- Diseño de cursos y talleres especializados.
- Cursos y talleres para capacitación de técnicos en varios campos y especialidades.
- Cursos y materiales didácticos para técnicos de campo y productores agrícolas.
- Cursos de actualización a personal de Salud.
- Manuales de capacitación

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

**Tabla 8.Otros productos de Investigación . 2/6**

<b>Productos de Divulgación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de eventos académicos.</li> <li>• Organización de reuniones científicas de especialistas.</li> <li>• Dirección de Seminarios.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de resultados en Congresos.</li> <li>• Seminarios y cursos en universidades nacionales y del exterior.</li> <li>• Establecimiento de convenios de colaboración a nivel internacional.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación y arbitraje de revistas especializadas.</li> <li>• Artículos y libros de docencia y divulgación.</li> <li>• Artículos de investigación en historia de la ciencia y la técnica.</li> <li>• Edición de revistas especializadas.</li> <li>• Coordinación de libros colectivos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conferencias por invitación.</li> <li>• Conferencias a distancia.</li> <li>• Videos, programas de radio, TV, artículos en prensa.</li> <li>• CD-ROM, discos multimedia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación activa como divulgadores de la ciencia.</li> <li>• Verano Científico.</li> <li>• Traducciones, reseñas, difusión y especificación de programas.</li> <li>• Programa Ciencias BBC para el mundo.</li> <li>• Boletines comunitarios; reportajes y notas periodísticas dirigidas a la sociedad civil sobre acciones en salud pública.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Museos, rescate histórico patrimonial.</li> <li>• Museo Virtual de escultura mexicana.</li> <li>• Libretos-guía para excursiones geológicas.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART, 2009.

Tabla 9. Otros productos de investigación. 3/6

Generación de Tecnologías y aplicaciones
<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseños de equipos de muestreo.</li><li>• Desarrollos en instrumentación.</li><li>• Instrumentación para el Sector Salud.</li><li>• Prototipos de laboratorio para investigación y enseñanza.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Variedades de productos agrícolas.</li><li>• Títulos de obtentor.</li><li>• Paquetes tecnológicos de fertilizantes biológicos.</li><li>• Nuevos materiales sensibles a la luz.</li><li>• Interfases de comunicación hombre-máquina para educación.</li><li>• Vacunas experimentales.</li><li>• Producto para diagnosticar el virus de papiloma.</li><li>• Diagnóstico Molecular de padecimientos hereditarios.</li><li>• Formas diversas de tratamiento de enfermedades crónicas.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollos tecnológicos y asesorías técnicas.</li><li>• Desarrollo y optimización de nuevas tecnologías.</li><li>• Extracción de ácido nucleico.</li><li>• Procedimientos de diagnóstico.</li><li>• Pruebas de eficiencia de diversos insumos para mejorar la productividad de bovinos y ovinos.</li><li>• Manual de Buenas Prácticas para productores acuícolas.</li></ul>

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

Tabla 10. Otros productos de investigación. 4/6

Generación de productos intermedios de investigación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de datos.</li> <li>• Indicadores estadísticos y matemáticos sobre fenómenos estudiados.</li> <li>• Encuestas nacionales sobre problemas de salud.</li> <li>• Memorias institucionales.</li> <li>• Voces de diccionario.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Museo de ciencias, club de ciencias para niños.</li> <li>• Colecciones de referencia.</li> <li>• Especímenes para colecciones científicas.</li> <li>• Exposiciones.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartas y mapas geográficos.</li> <li>• Mapas geológicos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catálogos de Obras.</li> <li>• Catálogos de consulta sobre archivos históricos.</li> <li>• Registro del patrimonio de pintura mural prehistórica de México.</li> <li>• Organización de archivos históricos.</li> <li>• Instrumentos de consulta en archivos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Germoplasma; bancos de recursos genéticos forestales.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

Tabla 11. Otros productos de investigación 5/6

Contribuciones a la infraestructura y la capacidad de investigación
<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorio de Fisiología de la Reproducción.</li><li>• Laboratorio de Sistemas Multifásicos.</li><li>• Organización de laboratorio de Cristales Líquidos.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Generación de condiciones institucionales, políticas y normativas para promover y reconocer el trabajo de investigación en ciencias sociales y en humanidades.</li><li>• Formación y fortalecimiento de grupos de investigación.</li><li>• Infraestructura humana y metodológica de investigación en el campo.</li><li>• Nuevas líneas de investigación y líneas de docencia concordantes.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nuevos marcos teóricos.</li><li>• Teoría de la Paz o equilibrio para explicar la conducta.</li><li>• Modelos físicos de sistemas naturales.</li><li>• Nuevos cuestionamientos políticos y sus repercusiones sociales y económicas.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Método de diagnóstico de amibiasis hepática.</li><li>• Síntesis y preparación de polímeros de ingeniería.</li><li>• Nuevos métodos moleculares para el estudio de infecciones virales.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Software especializado.</li><li>• Herramientas de software, modelos aplicables en plataformas virtuales.</li><li>• Modelos para el estudio y caracterización de diversos fenómenos presentes en ingeniería.</li><li>• Algoritmos para análisis de problemas de ingeniería eléctrica.</li><li>• Software de autodiagnóstico de gestión para pequeñas empresas.</li></ul>

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

**Tabla 12. Otros productos de investigación. 6/6**

<b>Algunas consecuencias positivas de la investigación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras construidas con base en resultados de investigaciones.</li> <li>• Proyectos arquitectónicos, proyectos urbanos. Planes Maestros de desarrollo.</li> <li>• Capítulos en reglamentos de diseño.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación aplicada a programas de promoción y desarrollo social.</li> <li>• Realización de planes económico-urbanísticos de algunos estados.</li> <li>• Propuestas de políticas públicas regionales.</li> <li>• Evaluación de programas federales.</li> <li>• Propuestas de reformas legales en materia de seguridad pública.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras de apoyo y contraste de investigaciones jurídicas latinoamericanas.</li> <li>• Dictámenes e informes para el sector público, Congreso de la Unión, Suprema Corte de Justicia, Gobiernos de los Estados.</li> <li>• Argumentaciones para iniciativas de la Ley de Educación ante la Cámara de Diputados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesorías en el área de energía a agencias gubernamentales.</li> <li>• Consultorías tecnológicas</li> <li>• Servicios tecnológicos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes de manejo de pesquerías.</li> <li>• Evaluaciones genéticas para cinco razas de bovinos en México.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursos para la formación de cuadros indígenas en el área de enseñanza de la lengua materna.</li> <li>• Entrenamiento especializado a patólogos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vinculación con mujeres indígenas y campesinas.</li> <li>• Asesoramiento de Servicio Social y de Prácticas Profesionales.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

---

### 8.3 Otros servicios derivados.

En cuanto a *otros servicios*, el número de respuestas recibidas fue de 308 (21.2% del universo total), que pueden agruparse en:

99 investigadores reportan actividades y resultados que representan servicios de utilidad para diversos actores de la sociedad.

83 investigadores más reportan participación en actividades que contribuyen a la aplicación (y por lo tanto el aprovechamiento) de capacidades y resultados de investigación existentes en beneficio de empresas, organizaciones, instituciones o dependencias de servicio público.

Otros 73 investigadores participaron en actividades con efectos significativos en el desarrollo de recursos humanos (educación y capacitación).

53 investigadores reportan haber realizado actividades que contribuyen a fortalecer capacidades tanto de investigación como de producción y gestión, sea en instituciones académicas, en centros de investigación y desarrollo, en empresas o en dependencias de la administración pública.

Como en el caso anterior, cada una de estas categorías despliega numerosas variantes, las cuales se presentan desagregadas a continuación.

Tabla 13. Otros servicios. 1/4

Servicios dirigidos a actores o sectores específicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dictamen de proyectos de investigación en varios países.</li> <li>• Dictamen de artículos científicos en revistas de prestigio, tanto nacionales como internacionales.</li> <li>• Participación como árbitros en revistas nacionales e internacionales.</li> <li>• Participación en comisiones de evaluación de proyectos financiados.</li> <li>• Evaluación de artículos de investigación en revistas especializadas con arbitraje riguroso.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesoría internacional.</li> <li>• Asesoría a grupos civiles y organizaciones no gubernamentales en toma de decisiones.</li> <li>• Asesoría sobre métodos de conservación de la biodiversidad.</li> <li>• Asesoría a agentes técnicos.</li> <li>• Asesoría a pacientes con enfermedad de Parkinson y divulgación de los resultados.</li> <li>• Asesoría y servicios de diagnóstico sobre sanidad acuícola.</li> <li>• Asesoría a grupos de productores en actividades relacionadas con el cultivo de moluscos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción de Sociedades Científicas.</li> <li>• Presidencia de sociedades científicas nacionales e internacionales.</li> <li>• Organización de eventos científicos de nivel internacional</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en docencia e investigaciones de campo sobre obras de infraestructura.</li> <li>• Servicios de investigación o evaluación de prioridades de nuevos materiales.</li> <li>• Elaboración de nuevos reglamentos académicos universitarios.</li> <li>• Revisión de programas de investigación estatales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de instrumentos para toma de decisiones sobre política económica.</li> <li>• Evaluación de programas federales de política social en regiones indígenas.</li> <li>• Difusión masiva sobre características y valores de nuestro patrimonio monumental con el propósito de conservarlo.</li> <li>• Asesoramiento a legisladores.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART, 2009.

Tabla 14. Otros servicios 2/4

Actividades orientadas a aprovechamiento de capacidades existentes
<ul style="list-style-type: none"><li>• Asesoramiento a instituciones educativas y de salud.</li><li>• Asesoría a investigadores, escritores y maestros en la elaboración de trabajos sobre literatura latinoamericana.</li><li>• Asesoría a funcionarios eclesiásticos.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinación de contaminantes radiológicos en alimentos, agua, suelos y aire.</li><li>• Nuevos métodos y técnicas en biotecnología para resolución de problemas ecológicos.</li><li>• Metodología diagnóstica de alta especialidad para la atención a pacientes.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Intervenciones en mejoría de la calidad de los procesos.</li><li>• Verificación y cumplimiento de normas mexicanas de protección radiológica.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Generación de tecnología de punta para la producción de maíz, frijol y trigo.</li><li>• Creación de empresas de base tecnológica.</li><li>• Desarrollo de metodologías analíticas para algunas empresas.</li><li>• Resultados de proyectos del IMP para la industria petrolera y para terceros.</li><li>• Desarrollo tecnológico para la síntesis de fármacos.</li><li>• Experiencia en la construcción de instrumentos científicos.</li><li>• Transferencia de tecnologías a solicitud.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Insumos para mejorar la atención de la salud mental.</li><li>• Comprensión de los mecanismos moleculares de la virulencia de la bacteria Salmonella.</li><li>• Nuevas formas de tratamiento de enfermedades hematológicas.</li><li>• Atención médica individualizada con base en los resultados sobre genotipos de riesgo o susceptibilidad a enfermedades en nuestra población.</li><li>• Identificación de factores de riesgo, prevención o tratamiento temprano de enfermedades renales.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mejor comprensión de problemas sociales derivados de la aplicación de políticas públicas relacionadas con la tenencia de la tierra y la gestión de recursos naturales por parte de grupos locales.</li><li>• Análisis de impacto de aspectos tales como el trato equitativo entre personas y el conocimiento de las lenguas, sobre el diseño de políticas lingüísticas.</li></ul>

### Actividades orientadas a aprovechamiento de capacidades existentes

- Organización y creación de archivos históricos.
- Bibliografía pertinente y actualizada para instituciones dedicadas al estudio e investigación de asuntos sociales.
- Divulgación de la historia de la psiquiatría entre el personal del sector Salud.
- Desarrollo de modelos para la creación de centros de investigación de alta especialización docente para el desarrollo educativo mexicano.
- Nuevos criterios de diseño para la creación de material didáctico para la enseñanza de la lengua.
- Conferencias y prácticas con niños en edad escolar básica.
- Elaboración de políticas sociales.
- Participación en comités institucionales de ética, en aspectos de bioética.
- Mejoras en el servicio que presta la Administración de Justicia.

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

Tabla 15. Otros servicios 3/4

Actividades con efectos formativos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Enseñanza.</li><li>• Asesoría de tesis.</li><li>• Dirección de grupos de Servicio Social.</li><li>• Atención a grupos en los Veranos de la Investigación Científica.</li><li>• Nuevas formas de organización en el trabajo docente para maximizar el impacto de las TIC.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cursos especializados en el extranjero.</li><li>• Cursos especializados en análisis de esfuerzos.</li><li>• Cursos de capacitación a funcionarios.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Formulación de diseños curriculares</li><li>• Diseño de planes de estudio y definición de líneas de investigación para programas de posgrado.</li><li>• Elaboración de planes de estudio para licenciatura y posgrado en Filosofía.</li><li>• Elaboración de materiales curriculares de estudio y lectura para tesis y estudiantes avanzados.</li><li>• Participación en el diseño de la licenciatura en Desarrollo y Gestión Intercultural.</li><li>• Participación en el diseño de programas de posgrado.</li><li>• Participación en cuerpos colegiados.</li><li>• Notas para cursos de posgrado en Ingeniería.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de capacidad en el campo profesional de innovación y transferencia de tecnología.</li><li>• Formación de profesores de educación básica, media y superior.</li><li>• Actualización educativa de profesionales de la Salud.</li><li>• Vinculación con el sector educativo: apoyo a una escuela rural en el estado de Veracruz.</li></ul>

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

Tabla 16. Otros servicios. 4/4

<b>Actividades que contribuyen al fortalecimiento de capacidades de investigación o producción</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Formación de recursos humanos en investigación.</li><li>• Participación en programas de inducción a la investigación.</li><li>• Gestión administrativa de la investigación.</li><li>• Apoyo a la organización de la docencia a nivel de posgrado.</li><li>• Asesoría y colaboración con el sector industrial en capacitación de personal.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Participación en consejos académicos o comisiones dictaminadoras.</li><li>• Participación en órganos consultivos y de gobierno de instituciones líderes en Historia y en Antropología Social.</li><li>• Promoción de instituciones y sociedades científicas.</li><li>• Arbitraje en revistas internacionales.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Categorías conceptuales para entender mejor la sociedad moderna.</li><li>• Cuerpos teóricos y metodológicos para la investigación en ciencias sociales y humanidades.</li><li>• Desarrollo de un proceso de investigación formal en una institución incipiente.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de capacidades en producción de semillas, fertilidad del suelo y control de plagas de pequeños agricultores.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitación a productores de los Sistemas Producto. Asesoría técnica agropecuaria.</li><li>• Inducción a autoridades, técnicos, docentes y estudiantes acerca de la importancia de la agricultura tradicional y su gente.</li><li>• Ayuda a la gestión de la calidad de la industria pesquera nacional.</li><li>• Desarrollo científico y tecnológico de sistemas de producción sustentable en el uso de suelo, agua, energía y nutrientes en zonas áridas.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de modelos matemáticos que involucran ecuaciones diferenciales y análisis matemático.</li><li>• Diseño y evaluación de nuevas metodologías estadísticas susceptibles de ser aplicadas en estudios económicos empíricos.</li></ul>

### Actividades que contribuyen al fortalecimiento de capacidades de investigación o producción

- Generación de conocimiento básico que en un futuro servirá para detonar la industria.
- Generación de nuevo conocimiento aplicable a la exploración minera en el norte del país.
- Nuevos modelos de sedimentación y evolución tectónica, útiles en la exploración minera y petrolera.
- Desarrollo de metodologías analíticas para algunas empresas.
- Desarrollo de metodologías de síntesis asimétrica a nivel de investigación básica.
- Producción y difusión de artículos y libros especializados en ciencia urbana y regional, en beneficio de profesionistas, funcionarios y especialistas.
- Participación en el grupo de Control de Drogas Sintéticas CENAPI-PGR.
- Trabajos específicos de mineras, Protección Civil y PEMEX.

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

---

## **8.4 Sección 2. Identificación y Descripción de Resultados de la actividad de Investigación.**

Las respuestas de los investigadores a la Sección 2 permiten apreciar el alcance de su actividad no sólo en términos de producción de nuevos conocimientos sino también de aumento de sus capacidades individuales y de su contribución a la solución de problemas concretos, la toma de decisiones, el diseño de políticas públicas, la creación de productos materiales o culturales y sus aplicaciones, la prestación de servicios y en general, la generación e introducción de beneficios para la sociedad.

Se refieren a nueve aspectos relevantes: los cuatro primeros asociados a la investigación como actividad (la producción de nuevos conocimientos, el desarrollo de nuevos investigadores, el fortalecimiento de sus grupos de investigación, el desarrollo de otros grupos) y los cinco restantes a impactos específicos sobre otros actores o grupos tanto de los resultados de investigación como de la actuación de los investigadores (la complementación de capacidades a través de investigación cooperativa, la asesoría a autoridades o empresas, la solución de problemas que afectan a actores específicos, la contribución al desarrollo del país a través de las líneas del Plan Nacional de Desarrollo y la atención de prioridades regionales o sectoriales).

En el cuadro siguiente se presenta el número de respuestas recibidas para cada uno, así como el número de investigadores que las enviaron. Cada una de las respuestas representa una acción específica reportada, lo que significa que un mismo investigador podría haber reportado más de una acción en alguno de los aspectos concretos en los que ha actuado o participado. También podría ocurrir, por supuesto, que un mismo investigador reportara acciones en más de un aspecto.

**Tabla 17. Proyección a otros campos. Investigadores que contribuyen.**

ASPECTOS	Investigadores que respondieron		Acciones Reportadas
	Número	Porcentaje	
Aportaciones al Estado del Conocimiento	1,000	68.7	2,700
Desarrollo de competencias para la Investigación	903	62.1	1,795
Contribución al fortalecimiento del grupo al que pertenece	931	64.0	1,492
Contribución al desarrollo de otros grupos o líneas	557	38.3	925
Colaboración en investigaciones con otros proyectos o grupos	232	15.9	385
Asesoramiento especializado a autoridades o empresas	449	30.9	790
Colaboración en la solución de problemas	428	29.4	724
Aportaciones a la solución de problemas de Desarrollo	150	10.3	321
Atención a prioridades regionales o sectoriales	320	22.0	511

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

Como puede verse, 1,000 de los 1,455 investigadores que respondieron (68.7%) reportaron en conjunto un total de 2,700 contribuciones concretas al estado del conocimiento en sus respectivos campos de interés, la mayor parte de las cuales han sido motivo de publicaciones o presentaciones en los medios pertinentes.

Por otra parte, 903 investigadores (62.1% del total) realizaron 1,795 acciones específicas de formación de investigadores que resultaron, según sus apreciaciones, en aumentos significativos en el número de investigadores activos y, sobre todo, en contribuciones

---

valiosas a la profesionalización de sus actividades. Incluso algunos de los que respondieron destacan su participación en la formación de nuevos investigadores que ahora son miembros del SNI.

En cuanto a su contribución a la creación de entornos que promuevan o faciliten la investigación de calidad, 931 investigadores (64% del total) reportaron 1,492 acciones dirigidas al fortalecimiento de sus propios grupos a través de crecimiento o modernización de infraestructura, consolidación e integración de sus organizaciones, desarrollo de productos intermedios útiles para otras investigaciones en el futuro, capacitación de personal de apoyo, generación de recursos de información, obtención de financiamientos complementarios.

Es significativa también la participación de los investigadores en la creación o consolidación de nuevos grupos o unidades de investigación en otras organizaciones: 557 de los que respondieron a la consulta (38.3% del total) reportaron 925 acciones de apoyo en un espectro amplio que va desde proyectos cooperativos hasta liderazgo en la creación de nuevas unidades.

Respecto a los impactos resultantes, si bien las respuestas obtenidas son considerablemente menos numerosas, demuestran sin embargo una considerable atención de los investigadores hacia un mayor aprovechamiento de sus resultados:

232 investigadores (15.9% del total) reportan un total de 385 acciones de colaboración en investigación con otras organizaciones respondiendo, en la mayor parte de los casos, a sus demandas o intereses específicos.

449 investigadores (30.9% del total) han ofrecido 790 apoyos de asesoría a autoridades o empresas en relación con una amplia diversidad de cuestiones de su interés, contribuyendo así a una mejor toma de decisiones.

428 investigadores (29.4% del total) proporcionaron elementos para solucionar (y en muchos casos *solucionaron*) 724 problemas específicos en los campos de la producción, el comercio, la administración pública, la educación, la cultura, la salud, etc.

---

150 investigadores (10.3% del total) aportaron nuevos elementos para reforzar la atención oportuna de un total de 321 acciones o proyectos con impacto en los resultados perseguidos por el Plan Nacional de Desarrollo.

320 investigadores (22% del total) se unieron a otros actores responsables de diversas actividades en 511 temas o problemas de interés prioritario para regiones geográficas o sectores específicos.

La distribución de estos apoyos de acuerdo con las características de los receptores, de las contribuciones o de los efectos potenciales generados se detalla en los cuadros siguientes, en los que la columna de porcentajes se refiere al total de las acciones reportadas en cada caso y no se pretende, por supuesto, que tengan validez estadística. Demuestran, sin embargo, la amplitud del alcance de los resultados e impactos de la actuación y los productos de los investigadores.

En cuanto a la colaboración en investigación con actores pertenecientes a otros sectores o grupos, se observa una inclinación significativa (58.8% en total) a la atención de grupos representativos de actividades productivas, tanto empresas como agrupaciones de productores primarios.

Siguientes en importancia son la colaboración en investigación con universidades y centros de investigación (17.3% en total), con organismos internacionales (10.3%) y con dependencias y entidades de la administración pública (8.7%).

**Tabla 18. Colaboración en investigaciones con otros grupos.**

Tipo de organización	Porcentaje
Empresas	52.6
Agrupaciones de productores	6.2
Centros de Investigación	11.9
Universidades	5.4
Dependencias y entidades de la Administración Pública	8.7
Educación y capacitación	3.0
Hospitales	1.9
Organismos internacionales	10.3

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

Respecto a acciones de asesoramiento especializado a autoridades o empresas convenido o contratado con investigadores nacionales, como puede observarse en el cuadro siguiente casi la mitad de los reportados (47.8%) se dirige a organismos y dependencias gubernamentales en sus distintos niveles, 29.3% a empresas y agrupaciones de productores, 10.3% a universidades y centros de investigación y 7% a organismos internacionales.

**Tabla 19. Asesoramiento especializado a Autoridades o Empresas**

Autoridades o Empresas	Porcentaje
Secretarías de Estado	11.6
Dependencias y entidades del Gobierno Federal	18.2
Gobiernos Estatales y Municipales	18.0
Empresas	22.8
Agrupaciones de productores	6.5
Centros de Investigación	3.8
Universidades	6.5
Organismos internacionales	7.0
Organismos no gubernamentales	1.9
Otros	3.7

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

Observado ahora desde la perspectiva de colaboración en la solución de problemas destacan los de producción primaria e industrial que suman el 29.2 % del total de las respuestas recibidas para este tema.

Siguen en importancia los de agua, energía, recursos naturales y medio ambiente que representan en conjunto 22.9% de los reportados y, con pesos todavía importantes aunque más reducidos que los anteriores, salud (14%), desarrollo regional (12.9%) y educación, ciencia y tecnología (12.8%).

Es importante hacer notar la aparición, en este campo, de contribuciones en aspectos menos frecuentados pero no menos importantes tales como valores y productos culturales, protección civil y seguridad, asuntos indígenas.

**Tabla 20. Colaboración en la solución de problemas.**

Tema	Porcentaje
Producción primaria	19.8
Industria	9.4
Agua, energía y recursos naturales	15.8
Medio ambiente	7.1
Salud	14.0
Desarrollo Regional	12.9
Educación, Ciencia y Tecnología	12.8
Valores y productos culturales	4.6
Protección Civil, Seguridad	2.1
Asuntos indígenas	1.5

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

Dado que la referencia a contribuciones a la solución de problemas de desarrollo invocando las prioridades del PND no fue interpretada en una forma única por todos los investigadores, la agrupación que se presenta en el cuadro que sigue se ha ajustado para tratar de incluir todas las aportaciones en función del sentido elegido por ellos.

**Tabla 21. Aportaciones a la solución de problemas de desarrollo**

Tema	Porcentaje
Educación, Ciencia y Tecnología	19.5
Medio ambiente	10.1
Agua, energía, recursos naturales	8.4
Alimentos	16.6
Pobreza y equidad	11.7
Salud	9.7
Desarrollo regional y urbano sustentable	6.5
Seguridad pública	5.2
Cultura y comunicación	4.5
Empresas y desarrollo empresarial	4.2
Empleo	3.6

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

Como puede observarse, la mayor concentración ocurre en el campo de educación, ciencia y tecnología, que representa poco menos del 20%. Los campos de medio ambiente, agua, energía y recursos naturales acumulan, en conjunto, un porcentaje ligeramente menor y unidos a los anteriores representan el 38% del total.

Los problemas relativos a producción de alimentos (con énfasis en lo agropecuario), salud, pobreza y equidad suman otro 38%.

El 24% restante se distribuye entre las prioridades de desarrollo regional y urbano sustentable, seguridad pública, cultura y comunicación, empresas y desarrollo empresarial, empleo.

Finalmente, el análisis de las aportaciones a prioridades regionales y sectoriales ofrece un panorama especialmente rico para la observación de los diferentes ángulos del impacto de la investigación y los investigadores, propiciados sin duda por la práctica de los Fondos Mixtos y Sectoriales establecidos por el CONACYT, en colaboración con las autoridades estatales y sectoriales respectivas, de patrocinar preferentemente iniciativas ligadas a problemas de su interés.

**Tabla 22. Atención a prioridades regionales y sectoriales**

Tema	Porcentaje
Actividades productivas primarias (agricultura, ganadería, pesca, forestal)	23.7
Actividades productivas secundarias (industria)	9.5
Agua, energía, medio ambiente, recursos naturales	19.4
Salud	10.7
Educación y Cultura	13.0
Ciencia y Tecnología	5.3
Seguridad	3.9
Desarrollo social, regional y urbano sustentable	9.7
Pobreza y equidad	3.2
Obras y servicios públicos	1.6

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

Con el propósito de ilustrar a mayor profundidad las contribuciones reportadas, el cuadro siguiente resume los principales contenidos específicos encontrados en cada agrupación.

**Tabla 23. Atención a prioridades regionales y sectoriales (detalle)**

Línea	Descripción
<p>Actividades productivas primarias (agricultura, ganadería, pesca, forestal)</p>	<p>Producción, almacenamiento, conservación, manejo de productos agrícolas (granos básicos, frutales, hortalizas, café, nopal chile). Variedades, productividad, calidad, mermas, sanidad, plaguicidas. Organización productiva, mercados, precios, calidad, competitividad.</p> <p>Producción ganadera, estacionalidad, alimentación, producción de forrajes, eficiencia productiva, salud animal, organización productiva, sustentabilidad ecológica.</p> <p>Evaluación y manejo de recursos pesqueros, alimentación, alimentos balanceados, patología. Organización productiva y comercial. Agrupaciones de productores. Granjas acuícolas, asesoría de alto nivel a productores.</p> <p>Inventarios de recursos forestales, explotación, aprovechamiento, ecología, genética de especies, sobreexplotación.</p>
<p>Actividades productivas secundarias (industria)</p>	<p>Nuevos productos, nuevos materiales, mejoras en procesos. Calidad, competitividad. Planeación y organización.</p> <p>Protección ambiental, producción sustentable, aprovechamiento de desechos, tratamiento de aguas, uso eficiente de la energía, usos alternos de productos naturales.</p> <p>Innovación, desarrollo y transferencia de tecnologías.</p> <p>Servicios técnicos, bases de datos, formación de personal.</p> <p>Estrategia industrial, desarrollo empresarial, cooperación productiva, cadenas, alianzas y redes, clusters regionales, empresas integradoras.</p>

Línea	Descripción
<p>Agua, energía, medio ambiente, recursos naturales</p>	<p>Recursos hidráulicos, localización, disponibilidad, explotación, tratamiento, aguas residuales. Economía del agua, escasez, conservación, fugas, gestión, uso eficiente, mercados, tarifas. Redes, sistemas de abastecimiento. Efectos del cambio climático.</p> <p>Fuentes alternas de energía. Fuentes primarias para producir electricidad. Infraestructura de producción petrolera. Productividad de pozos. Combustibles fósiles. Seguridad nuclear. Celdas de combustible.</p> <p>Contaminación ambiental, emisiones de fuentes fijas y móviles, erosiones costeras, desechos de pilas y baterías. Cambio climático, calentamiento global, efecto invernadero. Vulnerabilidad, recuperación de suelos, rehabilitación de bosques, restauración de ecosistemas. Cultura del ambiente, caracterización ambiental, educación ambiental, capacitación específica, políticas ambientales.</p>
<p>Salud</p>	<p>Enfermedades infecciosas, amibiasis, tuberculosis, cirrosis y daño hepático. Cáncer, enfermedades crónico-degenerativas, VIH1, HBV, H1N1, anomalías congénitas, salud reproductiva. Prevención y tratamiento de obesidad y diabetes. Diagnóstico de Dengue y Chagas. Trasplantes. Atención a ancianos. Rehabilitación. Atención a migrantes de EE. UU. y sus familias. Evaluación de programas y políticas de Salud Pública, mercadotecnia transfronteriza de servicios de Salud.</p>
<p>Educación y Cultura</p>	<p>Producción de libros y materiales didácticos. Docencia directa. Capacitación, asesoría, conferencias en escuelas. Sistemas de enseñanza-aprendizaje. Nuevas carreras universitarias y programas de posgrado. Tecnologías educativas, capacitación de profesores. Cursos propedéuticos y remediales. Innovaciones educativas. Remediación de rezago educativo. Formación para promoción social autogestionada.</p> <p>Resguardo del patrimonio cultural, conservación de inmuebles con valor patrimonial, rescate de archivos históricos, conservación de pinturas murales. Recuperación de sitios y creación de museos arqueológicos. Patrimonio monumental y arqueológico. Nuevas visiones de la historia.</p>

Línea	Descripción
Ciencia y Tecnología	Dirección de grupos y organismos. Participación en órganos de gobierno y órganos académicos. Participación en jurados de premios y distinciones. Dirección de publicaciones. Liderazgo y conducción de alianzas y redes. Evaluación de proyectos.
Seguridad	Protección civil. Riesgos, peligros volcánicos y geológicos, inundaciones, evaluación de huracanes, hundimientos, monitoreo sísmico, seguridad integral de puentes. Violencia sexual, asesinato de mujeres, estadística criminal. Procuración de justicia y seguridad pública. Instituciones de Policía.
Desarrollo social, regional y urbano sustentable	Planeación y desarrollo regional. Identidad regional, ordenamiento territorial, desarrollo urbano. Migración. Uso del suelo y reestructuración productiva. Problemas fronterizos, descentralización, sustentabilidad, desertificación. Ingreso, educación y salud. Empleo. Poder local y regional. Sectores económicos estratégicos. Mercados, competitividad territorial, turismo alternativo. Diseño y evaluación de programas sociales, financiamiento del desarrollo, microfinanciamiento. Valores. Seguridad emocional, suicidio de jóvenes.
Pobreza y equidad	Pobreza y problemas asociados. Políticas públicas de combate a la pobreza. Estudios de Género. Mujeres y tenencia de la tierra. Indocumentados. Marginalidad indígena, políticas indigenistas, educación de indígenas. Desarrollo rural, adultos mayores rurales, sistemas de pensiones. Racismo y explotación. Pobreza extrema.
Obras y servicios públicos	Obras hidráulicas, pavimentos, puentes. Telecomunicaciones. Vivienda rural sustentable, diseño urbano. Uso del suelo.

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

---

Desde el punto de vista de su impacto geográfico, las aportaciones mencionadas benefician a prácticamente todas las entidades federativas del país, con la sola excepción de Nayarit, que no se cita explícitamente en ninguna.

Algunas delimitan regiones concretas tales como: Norte del País, Noroeste, Pacífico Occidente, Golfo de California, Sierra Madre Occidental, Occidente, Centro-Occidente, Bajío, Frontera Norte, Sierra Norte, Región Centro, Valle de México, Metropolitana, Golfo de México, Región Marina, Sureste, Sur-sureste, Trópico, Altiplano semiárido, Bosque de niebla.

Otras, en fin, se refieren a localidades concretas tales como: Tarahumara, Comarca Lagunera, Cuatro Ciénegas, Saltillo zona metropolitana, Guadalajara, La Ciénega de Michoacán, Laguna Yuriria, Sierra Gorda, Huasteca Potosina, Toluca zona metropolitana, Ciudad Netzahualcóyotl, Xochimilco, Mixteca, Ixhuatlán del Café, Tuxtla Gutiérrez.

En términos de su orientación sectorial o sus aplicaciones, las contribuciones reportadas atienden principalmente las que se muestran en la **Tabla 24**, agrupados por tópicos.

**Tabla 24. Áreas y sectores de contribución de investigadores nacionales.**

Agricultura, Horticultura, Ganadería, Pesca, Acuicultura, Apicultura, Forestal, Minería.
Agua, Medio Ambiente, Recursos Naturales, Áreas Naturales Protegidas, Energía, Energía eléctrica, Petróleo, PEMEX.
Educación, Cultura, Información, Ciencia y Tecnología, Academia, Salud, Obras Públicas, Transporte, Telecomunicaciones, Turismo, Vivienda.
Economía, Sector Productivo, Sector Empresarial, Industria, Inversión Extranjera, Financiamiento, Organización productiva, Sistemas-producto, Industria Química, Alimentos, Tecnologías de Información.
Población, Grupos Indígenas, Desarrollo Social, Organizaciones sociales , Desarrollo Regional, Desarrollo Urbano, Desarrollo Rural, Comunidades rurales, Actividad Artesanal, Pobreza.
Gobierno, Administración Pública, Procuración de Justicia, Legislación, Políticas públicas, Seguridad, Protección Civil.

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

## 8.5 Sección 3. Fortalecimiento de la investigación y el liderazgo.

La sección 3 fue respondida por un total de 581 investigadores de los niveles más altos: 404 de nivel II y 177 de nivel III. Su participación en el fortalecimiento del liderazgo y la capacidad de investigación se sintetiza en la **Tabla 25**.

**Tabla 25. Formación de capacidad. Investigadores que contribuyen**

Aspectos	Investigadores que respondieron	
	Número	Porcentaje
Desarrollo de nuevos métodos e instrumentos de investigación	176	30.3
Desarrollo de nuevos procedimientos o metodologías	340	58.5
Desarrollo de nueva infraestructura de investigación	235	40.4
Formación de investigadores líderes	349	60.1
Creación de nuevos grupos de investigación	331	57.0
Creación de nuevas unidades en instituciones distintas de las de adscripción	107	18.4
Actividades de colaboración interinstitucional	404	69.5
Liderazgo en la integración de alianzas y redes	218	37.5
Impacto sobre otros investigadores	282	48.5
Impacto sobre otros grupos de investigación	225	38.7
Obtención de financiamientos	329	56.6
Premios y distinciones	388	66.8

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

Como puede observarse, los niveles de participación son altos, sobre todo en aspectos tales como colaboración interinstitucional, formación de investigadores líderes, desarrollo de nuevos procedimientos o metodologías de investigación, creación de

nuevos grupos de investigación, en los que más de la mitad de los investigadores consultados reportaron resultados e impactos relevantes.

Además, 56.6% contribuyeron significativamente en la obtención de financiamientos y 66.8% obtuvieron premios y distinciones.

Una exploración detallada de las contribuciones reportadas en cada caso revela una cierta diversidad en cada una de las categorías, que sugiere la necesidad de hacer agrupaciones al interior de cada una. El cuadro siguiente presenta las que resultan de nuestro análisis.

**Tabla 26. Contribuciones a la formación de capacidad.**

<b>Aspectos</b>	<b>Subdivisiones</b>
Desarrollo de nuevos métodos e instrumentos de investigación	Equipos, dispositivos, modelos, algoritmos
	Nuevos procesos, técnicas, instrumentos
	Nuevos enfoques o métodos
Desarrollo de nuevos procedimientos o metodologías	Principios y metodologías
	Técnicas o procedimientos
	Dispositivos y sistemas
Desarrollo de nueva infraestructura de investigación	Nuevas instalaciones y equipos
	Nuevas organizaciones
	Dotaciones de información y colecciones
Formación de investigadores líderes	Investigadores formados que ahora encabezan grupos o proyectos
	Investigadores formados con trayectorias destacadas
	Estudiantes formados para la investigación

Aspectos	Subdivisiones
Creación de nuevos grupos de investigación	Formación de nuevos grupos o alianzas
	Colaboración con otros grupos
	Participación en acciones o proyectos conjuntos
Creación de nuevas unidades en instituciones distintas de la de adscripción	Establecimiento de nuevas unidades o grupos de investigación
	Creación de nuevas unidades de posgrado que implican investigación
	Actividades de cooperación con grupos externos
Actividades de colaboración interinstitucional	Liderazgo o colaboración en convenios interinstitucionales
	Participación en proyectos cooperativos con otras instituciones o investigadores
	Participación en instancias o servicios dirigidos a otros grupos
Liderazgo en la integración de alianzas y redes	Creación o promoción de redes nacionales o internacionales
	Colaboración en proyectos específicos
	Acciones que impulsan o favorecen la cooperación
Impacto sobre otros investigadores	Reconocimiento y seguimiento de visiones, tópicos o métodos
	Inducción y formación para la investigación
	Impacto a través de resultados, publicaciones, presentaciones
Impacto sobre otros grupos de investigación	Evidencias concretas de reconocimiento o seguimiento
	Impacto a través de la participación y la cooperación
	Impacto a través de publicaciones o servicios

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por investigadores nacionales. Consulta ESMART. México, 2009.

---

Dado que las respuestas recibidas proceden de investigadores pertenecientes a todas las áreas y que, a su vez, están dedicados a diferentes temas o líneas de investigación, cualquier intento de inferir argumentos o conclusiones de aplicación general sería vano.

Consideramos útil, sin embargo, mostrar ejemplos de las descripciones que los propios investigadores hacen de sus contribuciones, las cuales sí consideramos indicativas de los impactos que sus intervenciones generan en una variedad casi ilimitada de campos y aplicaciones.

En las páginas siguientes se presentan diez cuadros (uno por cada uno de los diez conceptos analizados) en los que se copian (o en algunos casos se resumen) textos de algunos de los investigadores que contribuyeron, usando hasta donde ha sido posible sus propias palabras. La selección de los ejemplos no implica jerarquía alguna; más bien se ha procurado ilustrar su amplitud y su gran diversidad.

Además de las tres agrupaciones mostradas en el cuadro anterior para cada concepto, se añade una clasificación adicional (*respuestas no agrupadas*), que se refiere a “otras contribuciones diversas”, lo que permite ilustrar también comentarios críticos recibidos en algunos aspectos.

**Tabla 27. Desarrollo de Nuevos Medios e Instrumentos de Investigación**

<b>Equipos, dispositivos, modelos, sistemas, algoritmos</b>
<p>Nuevos instrumentos de cristalización de proteínas en medios capilares, efectos de campos eléctricos y magnéticos en el control de la nucleación.</p> <p>Analizador gramatical automático.</p> <p>Creación del programa informático “MUSIIC” (música, sistema interactivo de investigación-creación) con manual trilingüe (español, francés, inglés) que permite la representación gráfica de los potenciales combinatorios de escalas de 3 a 24 términos.</p> <p>Software para Química Computacional y Modelado Molecular.</p> <p>Técnicas de computación en paralelo para resolver grandes problemas de cómputo utilizando descomposición de dominios.</p>
<b>Nuevos procesos, técnicas, instrumentos</b>
<p>Instrumentos creados o adaptados a las posibilidades de hacer investigación en un medio rural indígena: auto monografías, diario de acontecimientos, autobiografía razonada. Recuperación y clasificación de la documentación de una comunidad indígena</p> <p>Avances en el estudio de la diabetes a nivel experimental recopilados en el libro "Modelos Experimentales para el Estudio de la Diabetes Mellitus".</p> <p>Técnica de lavado de raíces de plántulas y plantas maduras completas, que representa un avance en el estudio de la variabilidad en los caracteres de la raíz que contribuyen a la resistencia a la sequía.</p>
<b>Nuevos enfoques o métodos</b>
<p>Identificación de cuatro genes que codifican para transportadores de membrana. Pueden constituir una herramienta de investigación</p>
<b>Respuestas no agrupadas</b>
<p>Si se tiene una buena comprensión del problema y posibles soluciones, se pueden comunicar de distintas maneras, lo que sugiere ensayar distintas formas de presentarlas (audio, video, web) y con distintos tipos de texto.</p>

**Tabla 28. Desarrollo de nuevos procedimientos o metodologías**

<b>Principios y metodologías</b>
Nueva metodología de extracción para la identificación de metabolitos de plantas con actividad farmacológica.
Innovación en la metodología de la historia social en México haciendo un uso diferente y crítico del material original.
Avance en la interpretación teórica y propuesta metodológica para el estudio de la competitividad urbana.
Nuevos métodos de muestreo-reconstrucción de procesos aleatorios.
Uso de la perspectiva de género como metodología para abordar la problemática de la mujer rural.
Metodología estructurada y secuencial en la investigación jurídica.
<b>Técnicas o procedimientos</b>
Nuevos sistemas en biología molecular para analizar la regulación génica de la expresión de proteínas.
Técnica de depósito químico de semiconductores.
Identificación y caracterización de toxinas en bacterias patógenas.
Uso de técnicas no-destructivas para el estudio químico de restos arqueológicos humanos.
Uso de microorganismos en cultivo o enzimas como alternativa para la obtención de productos naturales con actividad farmacológica.
<b>Dispositivos y sistemas</b>
Modelos para el análisis de materiales literarios, cinematográficos y de narrativa gráfica, a partir de la distinción entre el paradigma clásico, el moderno y el posmoderno.
Modelos para describir fenómenos electrónicos en heteroestructuras semiconductoras de baja dimensión.
Modelo semántico de diabetes e hipertensión en pacientes y no pacientes
Nuevos modelos para simulación numérica en mecánica de sólidos.
<b>Respuestas no agrupadas</b>
La generación de conocimiento no necesariamente implica nuevas metodologías. Eso es cuestión de tecnólogos, no de científicos

**Tabla 29. Desarrollo de nueva infraestructura de investigación.**

<b>Nuevas instalaciones y equipos</b>
<p>Telescopios en San Pedro Mártir y Cananea, observatorios nacionales.</p> <p>Infraestructura en el ISSSTE para tres laboratorios de medicina genómica y biología molecular.</p> <p>El IIE cuenta con la mejor infraestructura en geotermia de América Latina.</p> <p>Unidad de investigación en cultivos hidropónicos del Colegio de Postgraduados.</p> <p>Creación del primer Laboratorio de Isótopos Estables en Latinoamérica, aplicado a la oceanografía.</p> <p>Desarrollo de secador instrumentado para la realización de investigación en el área de deshidratado de alimentos.</p> <p>Desarrollo de dos microscopios de efecto túnel.</p>
<b>Nuevas organizaciones</b>
<p>Departamento de Catálisis del Centro de Ciencias de la Materia Condensada de la UNAM en Ensenada.</p> <p>Centro de Investigación en Fisiología y Mejoramiento Animal del INIFAP;</p> <p>Laboratorio especializado en Rumiología y Metabolismo Nutricional de la FESC-UNAM.</p> <p>Laboratorio de Evaluación y Fomento del Desarrollo Cognitivo y Aprendizaje Complejo del Posgrado de Psicología, UNAM.</p> <p>Laboratorio de inteligencia tecnológica.</p>
<b>Dotaciones de información y colecciones</b>
<p>Sistematización de bases de datos sobre género y migración.</p> <p>Base de datos de Narrativa Mesoamericana.</p> <p>Creación del archivo de los músicos disidentes mexicanos en la sección de archivos del Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM.</p>
<b>Respuestas no agrupadas</b>
<p>La infraestructura de investigación en nuestra área se establece y renueva, no se puede estar "creando" cada año.</p> <p>No contamos con laboratorios. Utilizamos lo comercial y nos apoyamos en instituciones del país que tienen la infraestructura que necesitamos.</p>

**Tabla 30. Formación de Investigadores líderes**

**Investigadores formados que ahora encabezan grupos o proyectos**

Cinco de mis ex estudiantes de doctorado son ahora investigadores líderes en la UNAM, el IPICYT de San Luis Potosí, la Universidad Nacional de Colombia y un Centro Nacional de Investigación en España.

En más de 30 años de docencia, muchos de mis ex alumnos se han convertido en investigadores líderes en campos como Sociología, Antropología, Análisis del Discurso.

Tres de mis estudiantes de posgrado encabezan grupos de investigación y docencia en Universidades de San Luis Potosí, Hidalgo y Oaxaca.

De las tesis dirigidas salieron líderes de grupo que ahora trabajan en Universidades de México (UNAM, CINVESTAV, UABC, UABJO) y EEUU (Universidad de Wisconsin), en compañías farmacéuticas y en hospitales.

**Investigadores formados con trayectorias destacadas**

Varios participan en grupos de investigación del Instituto Mexicano del Petróleo y otras instituciones nacionales. Todos son miembros del SNI.

Cinco estudiantes formados en mi laboratorio se desempeñan como investigadores independientes y han ingresado y permanecido en el SNI; otros 3 fueron contratados por universidades de EUA.

Se han formado Doctores en Ciencias Biomédicas y Maestros en Ciencias Médicas que son líderes en sus campos.

**Estudiantes formados para la investigación**

He coordinado grupos de investigación con la doble intención de realizar proyectos y formar nuevos investigadores. Se han vinculado con grupos análogos de otras universidades dentro y fuera del país.

A lo largo de mi trayectoria he dirigido las tesis de doctores en Historia, que a la fecha laboran en las más importantes instituciones nacionales e internacionales en su campo.

Formamos los primeros doctores en Óptica Teórica y Experimental de Cristales Líquidos.

**Respuestas no agrupadas**

Todos lo serán si es que encuentran trabajo pronto, de otra manera se perderán para México.

**Tabla 31. Creación de nuevos grupos de investigación**

**Formación de nuevos grupos o alianzas**

Creación de grupos de investigación en Catálisis en el Instituto de Física y en el Centro de Ciencias de la Materia Condensada de la UNAM.

Integración del primer grupo de superconductividad en el país.

Formación del grupo de investigación sobre Jóvenes y Escuela y de una red de investigación-sobre-la-investigación educativa.

Creación de grupos de investigación para el Centro de Estudios del Desarrollo Regional del INESER y el Departamento de Estudios del Pacífico de la Universidad de Guadalajara.

Grupo experimental de altas energías en Puebla.

Creación del grupo de simulación numérica en el CIMAT.

**Colaboración con otros grupos**

Formación de grupos interdisciplinarios de trabajo dirigidos a resolver problemas específicos sobre la evolución geológica y faunística de México.

Formación del grupo mexicano de Teoría de Representaciones

Participación en el grupo de análisis comparado de políticas de educación superior en Norteamérica (AIHEPS).

Fundación del Cuerpo Académico de Estudios de historia Jurídica e Institucional de la Nueva España.

**Participación en acciones o proyectos conjuntos**

Actualmente estamos integrados en el Cuerpo Académico de Ciencia y Tecnología de Alimentos.

Creación del Grupo de Salud Global del INSP.

Observatorio Científico sobre Potencialidades en Investigación y Docencia Iberoamericanas en Ciencias Bibliotecológicas y de la Información.

**Respuestas no agrupadas**

¿Hay acaso nuevos institutos?; ¿Se han abierto plazas al por mayor?. Los doctores formados sobreviven principalmente en el extranjero.

**Tabla 32. Creación de nuevas unidades en instituciones distintas de la de adscripción**

### **Establecimiento de nuevas unidades o grupos de investigación**

Durante una estancia sabática colaboré en la formación de la División de Geociencias Aplicadas del IPICYT.

Creación del Instituto de Genética Humana en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud (UDG).

Primer Laboratorio de Arqueología del INAH en Mérida, Yucatán.

Laboratorio de Toxicología Genética en la Torre de Investigación del Instituto Nacional de Pediatría.

Participación en la creación de la Unidad Monterrey del CIMAV.

Inicio de sistema experimental para estudios sobre post-larvas de abulón en la Universidad de los Lagos, Puerto Montt, Chile.

Apoyo para la formación de la Escuela de Biología de la BUAP, la consolidación del CIISDER-UAT y la creación y consolidación de El Colegio de Tlaxcala.

### **Creación de nuevos programas de posgrado que implican investigación**

Creación de la Facultad de Ciencias, UAEM. Creación y dirección del Doctorado en Ciencias.

Creación del Doctorado en Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

Desarrollo del grupo de procesamiento de imágenes de la Universidad de Valencia y de la Universidad Jaime I, en Castellón, España.

Diseño y formulación del programa del Doctorado en Estudios Científico-Sociales del ITESO.

### **Actividades de cooperación con grupos externos**

"Biblioteca de Metaciencia", Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales V. Lombardo Toledano.

Laboratorio de Creación Musical, Escuela Nacional de Música.

Estudiantes formados en mi laboratorio ya han formado nuevos grupos de investigación en la UNAM, en el INER, en la Univ. de Colima, en la UAM-X.

### **Respuestas no agrupadas**

Se ha intentado pero la falta de recursos económicos lo ha frenado.

**Tabla 33. Actividades de colaboración interinstitucional**

**Liderazgo o participación en convenios interinstitucionales**

Consortio de investigación creado en el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM.

Formación de la Red "Aprovechamiento de recursos agropecuarios" con la participación de 6 IES y un centro de investigación

Seminario "Prospectiva y Metodología de los Medios de Comunicación " en el que participan 20 investigadores de universidades públicas y privadas.

Colaboración activa con 14 proyectos arqueológicos y con 23 instituciones (universidades e institutos técnicos) nacionales y extranjeras.

Colaboración de más de 25 años con el CNRS de Francia.

**Participación en proyectos cooperativos con otras instituciones o investigadores**

Macroproyecto "Manejo de Ecosistemas y Desarrollo Humano", en el que participan 200 personas de la FES-Iztacala, Facultad de Ciencias, Centro de Investigaciones en Ecosistemas y Centro Regional de Investigación Multidisciplinaria de la UNAM.

Proyectos de colaboración entre instituciones de investigación científica nacionales (CINVESTAV-Irapuato, INIFAP) y extranjeras (Max Planck Institute, EMBRAPA-Brasil, CIAT-Colombia, España, Argentina, Universidad de California-EUA, etc.)

Participación en al menos tres proyectos para el estudio de las enfermedades cerebrovasculares en México.

**Participación en instancias o servicios dirigidos a otros grupos**

Nexos académicos y actividades de intercambio y colaboración con colegas de más de 60 instituciones alrededor del mundo

Colaboración en los trabajos del Consejo Mexicano de Investigación Educativa y en la creación de la Red Nacional de Investigadores en Educación y Valores.

**Respuestas no agrupadas**

Debería ser una actividad casi obligada sin embargo las instituciones de salud difícilmente concretan colaboraciones aunque hablen muchísimo de ello; la regla es que si no acude uno a ellos, no pasa nada.

**Tabla 34. Liderazgo en la integración de alianzas y redes**

**Creación o promoción de redes nacionales o internacionales**

Red Mexicana de Investigación en Psicología Educativa.

Red Latinoamericana de las Asociaciones de Investigadores de Cine.

Red de investigación antropológica: UNAM, UV, BUAP

Programa Latinoamericano de Biotecnología, con financiamiento de Naciones Unidas y participación de 13 países y más de 100 investigadores.

Red de Nanotecnología del Estado de Guanajuato.

Red de Biocombustibles.

Red de Investigación y Docencia en Innovación Tecnológica.

Red Historia de la Arquitectura y Conservación del Patrimonio, que se ha extendido con Universidades de Sudamérica.

**Colaboración en proyectos específicos**

Megaproyecto del CONACYT con participación de 21 investigadores para la secuenciación del genoma de frijol.

Investigación sobre mejora genética del camarón blanco del Pacífico con la participación de dos universidades y una empresa privada.

Proyectos generados con instituciones nacionales e internacionales para el conocimiento uso y manejo de la biodiversidad genética de México.

**Acciones que impulsan o favorecen la cooperación**

Asociación Latinoamericana de Sociología, con 29 grupos temáticos de trabajo.

Red Interinstitucional de Ciencia y Tecnología con miembros en México, España, Argentina, Costa Rica, Estados Unidos, Irlanda, Cuba

Promoción en Morelos de elementos conducentes a la innovación en Ciencias de la Vida. Articulación en una alianza interregional.

**Respuestas no agrupadas**

He enviado propuestas en ese sentido pero aún desconozco si han sido aprobadas.

**Tabla 35. Impacto sobre otros investigadores**

### **Reconocimiento y seguimiento de visiones, tópicos o métodos**

He iniciado en México temas de investigación en análisis conformacional, síntesis asimétrica y organocatálisis. Varios grupos han entrado a estos campos, como consecuencia del impacto generado.

Nuestra investigación sobre la predisposición del arroz para formar una simbiosis fijadora de nitrógeno ha estimulado a investigadores en diferentes laboratorios a iniciar estudios similares.

Nuestros métodos de análisis de fallas han sido adoptados por otros grupos de investigación y se utilizan como material de estudio en varias universidades de México y del extranjero.

La propuesta de que la actividad solar influye en el clima y biota ha motivado a otros investigadores, en sus respectivos campos.

### **Inducción y formación para la investigación**

Diseño e impartición del Curso para la Formación de Investigadores en la Asociación Mexicana de Teoría y Análisis Cinematográfico.

Hemos contribuido a la formación académica de numerosos investigadores inculcando una actitud objetiva, crítica y propositiva en la resolución de problemas científicos.

El IBT de la UANL, la unidad del ILVER y el CEIB de la UAEDO Morelos se han apoyado en nosotros para el desarrollo de investigadores.

### **Impacto a través de resultados, publicaciones, presentaciones**

He sido citado frecuentemente por otros investigadores, particularmente en el campo de la sociología y de la antropología.

Nuestros trabajos han sido citados en 1,200 ocasiones por otros autores.

Mis artículos tienen más de 2,000 citas excluyendo auto citas.

Puedo decir, con cierta inmodestia, que es difícil que haya trabajos sobre sindicalismo mexicano en el siglo XX o sobre los medios de comunicación mexicanos en el mismo periodo que no citen alguno de mis libros.

### **Respuestas no agrupadas**

No sé como se mide. Pero dudo mucho que en México los investigadores, sobre todo en Ciencias, declaren que alguien tuvo impacto en ellos y menos si es mujer mexicana.

**Tabla 36. Impacto sobre otros grupos de investigación**

**Evidencias concretas de reconocimiento o seguimiento**

La línea de Sol-gel y ahora la de fotocatalisis se están desarrollando en otras instituciones con liderazgo de investigadores formados en nuestros laboratorios

Nuestro grupo ha sido de los primeros a nivel internacional en demostrar que es posible la eliminación simultánea de contaminantes recalcitrantes y tóxicos. Otros laboratorios han tomado como referencia nuestro trabajo

Mis investigaciones han tenido un impacto sustantivo en grupos de investigación europeos dedicados al estudio de la Ilustración y al estudio de la Compañía de Jesús. Ofrecen alternativas metodológicas que han sido adoptadas por investigadores extranjeros.

En el área de evaluación varios investigadores usan mis herramientas y en el área de fomento utilizan mis programas de intervención.

**Impacto a través de la participación y la cooperación**

Colaboración y participación como miembro de grupos de trabajo sobre migración y vejez en instituciones de varios estados de la Unión Americana.

Colaboración en estudios de nanomateriales de carbono; co-autoría en artículos, colaboración de nuestros estudiantes con los de otros grupos de investigación; organización de trabajos de investigación en los que se involucran diferentes grupos.

**Impacto a través de publicaciones o servicios**

Capacitación a grupos nacionales e internacionales en métodos de investigación y análisis de datos; asesoría en desarrollo de proyectos

Apoyo en Biología Molecular en más de diez grupos distintos, dentro y fuera de la UAM.

Vinculación a través de talleres de investigación a nivel nacional e internacional; presencia en foros, coloquios, mesas redondas y congresos.

**Respuestas no agrupadas**

En Humanidades no hay sistemas de medición de citas.

Respecto al financiamiento, un total de 329 investigadores (el 56.6% de los que respondieron a la Sección 3) reportaron haber negociado y obtenido fondos adicionales a los presupuestos ordinarios de sus instituciones para financiar sus proyectos de investigación. Su procedencia puede identificarse con cinco tipos de fuentes: fondos concursables obtenidos en sus propias instituciones, fondos procedentes del CONACYT, canalizados a través de sus distintos instrumentos, recursos aportados por otros organismos públicos (en general los interesados en los resultados que se busca alcanzar), fondos internacionales, contratos o convenios con empresas u otras organizaciones de carácter privado.

El cuadro siguiente muestra la distribución de las aportaciones obtenidas de las diferentes fuentes por 272 de los 329 investigadores que respondieron, ya que los 57 restantes no proporcionaron detalles acerca del origen de los financiamientos que obtuvieron.

Cabe hacer notar que la suma de los números de la primera columna es superior al de los investigadores que proporcionaron los datos, puesto que al menos dos terceras partes de ellos obtuvieron recursos de más de una de las fuentes.

**Tabla 37. Fuentes de Financiamiento de proyectos de Investigación**

Fuente	Investigadores	
	Número	Porcentaje
Financiamiento interno otorgado por sus instituciones	90	33.1
Fondos institucionales, mixtos o sectoriales del CONACYT	197	72.4
Recursos procedentes de otros organismos públicos	118	43.4
Recursos internacionales	77	28.3
Financiamiento total o parcial con fondos privados	48	17.6

---

Como se observa, la fuente más frecuente (197 de los 272) es el CONACYT, pero la participación de fondos públicos, privados e internacionales es también sustancial, lo que además de contribuir a incrementar la actividad de investigación es indicativo del reconocimiento hacia los investigadores por parte de los organismos que les aportan recursos.

No debe dejar de mencionarse, además, la contribución de las propias instituciones como apalancamiento para inducir a sus investigadores a incrementar y mejorar su actividad y a perseguir recursos externos.

Por último, en cuanto a la obtención de premios y distinciones, 388 de los 581 investigadores de niveles II y III identifican y describen reconocimientos recibidos de muy diferentes géneros y procedencias: premios científicos, reconocimientos por méritos específicos, membresías en Academias, Colegios y Asociaciones, Premios Nacionales de Ciencias y Artes, distinciones locales o institucionales, premios y distinciones internacionales.

La **Tabla 38** presenta una selección reducida a unos cuantos casos de diferentes campos y ambientes, con el único propósito de ilustrar la proyección de algunos investigadores nacionales en sus distintos ambientes.

**Tabla 38. Premios y distinciones**

<b>Ciencias</b>
Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias. Coordinador y fundador de la Red Latinoamericana de Química a partir de 1995. Premio de la Academia de la Investigación Científica en Ciencias Exactas 1988. Premio Interamericano de Ciencia y Tecnología 1990, otorgado por la OEA. Premio Nacional de Química “Andrés Manuel Del Río” 1994. Premio Nacional de Ciencias y Artes 1998 en el Área de las Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales. Miembro de El Colegio Nacional a partir de febrero de 2006.
<b>Medicina y Salud</b>
Premio “Aída Weiss” 1984. Premio "Dr. Everardo Landa" 1984 de la Academia Nacional de Medicina. Premio Nacional de Ciencias 1987. Medalla como “Conferencista Nobel”, Instituto Karolinska, Estocolmo Suecia, Febrero de 1987. Medalla de Reconocimiento del Lic. Miguel de la Madrid, Presidente de México, por la repercusión internacional de trabajos sobre el Tratamiento de la Enfermedad de Parkinson, Mayo de 1987. Premio Nacional de Cirugía "Dr. Francisco Montes de Oca" 1987 de la Academia Mexicana de Cirugía. Presea “José María Morelos y Pavón” (máxima distinción) de la Universidad Autónoma y el Gobierno del Estado de Morelos, 1988. Miembro del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República. Premio “Miguel Otero” 1993 del Consejo de Salubridad General (SSA).
<b>Sociales y Humanidades</b>
Miembro honorífico de la Sociedad Lingüística de América, enero de 2006. Miembro del Comité Ejecutivo de la Asociación de Estudios de Lenguas Indígenas de América 2006-2008. Miembro del Comité de Honor, II Jornadas de Lingüística Aborigen, Universidad de Buenos Aires, 1994. Miembro Evaluador del Premio Wigberto Jiménez Moreno en el área de Lingüística, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2003, 2004 y 2008. Miembro de la Comisión de Ciencias Humanas y de la Conducta del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2002-2005.
<b>Conocimientos aplicados</b>
Premio Anual de Telecomunicaciones y Electrónica INDETEL 1980 y 1982. Premio Nacional de Ingeniería Biomédica 1985. Premio Bial de Oftalmología 1993. Premio CANIFARMA 1994 y Mención Honorífica en 1999 y 2007. Premio Grupo Carso 1994. Premio Internacional Image-Pro In Action Contest 2002 y 2004 por la empresa Media Cybernetics y el Imaging Solutions of the Year 2008.
<b>Cultura</b>
Medallas de Reconocimiento a mi trabajo por las autoridades del INAH. Medalla de Reconocimiento por la Comunidad Antropológica. Mi nombre al Museo del Valle de Guadalupe. Reconocimientos de embajadas extranjeras. Nombramiento de Profesora de Investigación Científica Emérita.

---

## 9 Conclusiones y recomendaciones

### 9.1 Estructura y evolución del Sistema

A enero de 2009 el SNI contaba con un total de 15,565 investigadores con registro vigente; de ellos 5,391 (el 34.6%) habían permanecido en forma ininterrumpida a todo lo largo del período 2000-2009; otros 222 más, aunque causaron baja al principio del período, fueron readmitidos en algún momento a lo largo del mismo. En resumen, por lo menos 5,613 de los 7,466 investigadores nacionales con registro vigente al principio del período (el 75.2%) continúan activos al final del mismo.

9,027 investigadores de los 15,565 (el 58%) trabajan en instituciones del interior del país.

Durante el período ingresaron un total de 12,596 nuevos investigadores, 5,621 de ellos entre enero de 2006 y enero de 2009. El mayor crecimiento numérico se dio en las áreas 5, 6 y 7, que en conjunto pasaron del 33% al 41% del total, y es atribuible en parte a cambios de área, con inclinación creciente hacia las más orientadas a aplicaciones.

Se registraron un total de 4,497 bajas. En 1,031 de los casos los investigadores solicitaron y obtuvieron su reingreso; los otros 3,466 quedaron fuera del Sistema, si bien algunos podrían también intentar reingresar.

Poco más del 40% de los casos de bajas que reingresaron, al mismo tiempo ascendieron de candidato a nivel I. Otro 57% mantuvieron el nivel I en el cual habían sido dados de baja.

De los investigadores con registro vigente a enero de 2009, 9,994 (el 63.9%) ingresaron antes de enero de 2006. Los 5,621 restantes lo hicieron en el intervalo entre ambas fechas.

---

Así, el total de 15,565 investigadores con registro vigente a principios de 2009 queda integrado por 5,621 de ingreso reciente, 5,391 con permanencia ininterrumpida durante el intervalo 2000-2009 y los 4,553 restantes con ingreso antes de enero de 2006 e historiales diversos de permanencia en el Sistema.

2,705 de los 15,565 tienen el nivel de candidato (17.4%); 8,567 (55.0%) están en nivel I y los 4,293 restantes (27.6%) en los niveles II y III (aproximadamente en una relación de 5 a 2).

La mayor parte de los candidatos (58.1%) están en las Áreas 1, 2 y 7. En el caso de esta última, uno de cada 4 investigadores es candidato, en tanto que sólo uno de cada 25 tiene nivel III.

La mayor concentración de nivel III ocurre en el área 1, en la que uno de cada 8 es de ese nivel; le sigue el área 3, con aproximadamente uno de cada 11.

En peso relativo conjunto de los niveles II y III destacan las áreas 1 y 4, con algo más de uno de cada 3.

En la selección de 9,944 investigadores con registro vigente que ingresaron antes de enero de 2006, la distribución por niveles es: 234 candidatos (2.4%), 5,591 nivel I (56.2%) y 4,119 en niveles II y III (41.4%), en relación aproximada de 5 a 2.

El cuadro siguiente permite apreciar diferencias significativas en la composición del grupo de investigadores de ingreso reciente en relación con los que ingresaron antes de 2006.

En busca de una forma de representación sencilla de estas diferencias, que permita hacer comparaciones, se ha usado un indicador designado como *coeficiente de cartera*, que es el promedio ponderado del número de investigadores en cada nivel multiplicado por el factor de salarios mínimos correspondiente: 3 para los candidatos, 6 para los de nivel I, 8 para los de nivel II y 14 para los de nivel III.

**Tabla 39. Coeficiente de Cartera**

	<b>Integración General</b>	<b>Ingreso anterior a 2006</b>	<b>Ingreso más reciente</b>
Candidato	2,705	234	2,471
Nivel I	8,567	5,591	2,976
Nivel II	3,058	2,929	129
Nivel III	1,235	1,190	45
Total	15,565	9,944	5,621
<b>Coeficiente de cartera</b>	<b>6.50</b>	<b>7.48</b>	<b>4.79</b>

Fuente: Elaboración propia. ESMART. México, 2009.

Si bien la cartera total de investigadores con registro vigente a 2009 tiene un nivel 6.5, el correspondiente a los invitados a participar en la consulta es de 7.48, mientras el de los recién aceptados es de 4.79

El caso de los 5,391 investigadores con continuidad a todo lo largo del período pone en evidencia no sólo el valor de la permanencia sino también la evolución de carreras de investigador:

El porcentaje de los investigadores en nivel III pasó de 10.3% a 21.7% y la suma de los de niveles II y III pasó del 31.6% al 65.7%

En este caso la comparación refleja el avance realizado en la integración de la cartera entre el año 2000 y el 2009: el coeficiente de cartera subió de 6.95 a 8.62

**Tabla 40. Coeficiente de Cartera 2000/2009**

	<b>Integración 2000</b>	<b>Integración 2009</b>
Candidato	536	-
Nivel I	3,154	1,849
Nivel II	1,146	2,370
Nivel III	555	1,172
Total	5,391	5,391
<b>Coeficiente de cartera</b>	<b>6.95</b>	<b>8.62</b>

Fuente: Elaboración propia. ESMART. México, 2009.

---

548 de los 555 con nivel III en 2000 lo mantuvieron a todo lo largo del período, incluyendo 127 que han sostenido ese nivel desde el arranque del SNI en 1984. Otros 183, para un total de 310 ingresaron también, a diferentes niveles, en 1984.

442 de los investigadores que en 2000 tenían el nivel de Candidato ascendieron al nivel I durante el período. Otros 91 ascendieron a nivel II y los tres restantes, a nivel III.

1354 de los que estaban en nivel I en 2000 no avanzaron nivel a 2009; 122 de los restantes avanzaron dos niveles.

613 de los 5,391 investigadores con continuidad cambiaron de área. El mayor número de los cambios procede de las áreas 1 y 2, si bien esta última es también la mayor receptora de cambios procedentes de otras áreas, sobre todo la 1 y la 3.

## 9.2 Perfil del grupo de investigadores que respondieron

El 54.1% ingresaron al SNI antes del año 2000 (25.7% entre 1984 y 1991; el 28.4% restante entre 1992 y 1999 ). El 45.9% restante ingresaron entre 2000 y 2006.

El 53% forman parte del grupo de 5,391 investigadores con permanencia ininterrumpida desde 2000 hasta 2009.

Predomina la figura de profesor-investigador sobre la de tiempo completo, en una relación cercana a 2 a 1. En las áreas 1, 2 y 3 el peso relativo de estos últimos es mayor que en las demás.

Aproximadamente uno de cada 5 investigadores trabajan solos. Los restantes trabajan en grupos (poco más de la mitad de ellos los encabezan).

Hay poca diferencia en la distribución por áreas; sólo destaca ligeramente la modalidad autónoma en el caso de las áreas 4 y 5.

---

La producción de tecnologías y patentes se concentra principalmente en líderes de grupos o proyectos.

35.3% de los investigadores reportan haber participado en solución de problemas; 40.2% en productos o servicios con valor económico; 40.8% en la aportación de fundamentos para el diseño de políticas públicas o la toma de decisiones.

### 9.3 Participación en productos y servicios

Las respuestas recibidas muestran una participación variable de los investigadores en la generación de las distintas categorías de productos que se les presentaron.

En productos de investigación predominan claramente los generalmente designados como *académicos* (artículos, libros, capítulos) y en menor medida reportes, tecnologías o productos de investigación intermedios. Los resultados de propiedad intelectual o industrial son menos frecuentes.

La gran variedad y riqueza de las contribuciones que los investigadores designan como “otros productos de investigación” es reveladora tanto de su interés por la creación de valor económico, cultural o social como del de sus instituciones por facilitarlos. Incluyen: desarrollo de recursos humanos, difusión de resultados, productos intermedios de investigación, insumos para otros proyectos, productos culturales y aplicaciones, productos tecnológicos.

De manera similar, los investigadores reportan intervenir en un conjunto también muy variado de servicios derivados dentro de cuatro categorías principales: servicios de interés para otros actores sociales, apertura a servir basada en capacidades, educación y capacitación, fortalecimiento de otros grupos.

La representación mediante diagramas radiales de la participación de los investigadores en productos y servicios revela diferencias cualitativas tanto entre las áreas de conocimiento como entre las distintas modalidades de participación.

---

## 9.4 Beneficios derivados.

Los investigadores reportan y describen numerosas contribuciones de valor, sea derivadas directamente de su actividad de investigación o de su capacidad reconocida para abordar y resolver problemas en sus respectivos campos de conocimiento o de aplicación.

En cuanto a las primeras, dos tercios de los investigadores que contestaron especifican sus contribuciones en términos de conocimientos originales, formación de investigadores y fortalecimiento de sus grupos; algo más de un tercio reportan resultados de organización o integración de nuevos grupos de investigación distintos de los de su adscripción permanente.

Aproximadamente uno de cada seis ha contribuido a conformar o consolidar instancias o modalidades de investigación cooperativa que contribuyen a hacer más efectiva la investigación y más significativos y expeditos sus beneficios.

En cuanto a la realización de beneficios, sean derivados de la investigación misma, de los conocimientos y habilidades desarrolladas por los investigadores o del reconocimiento que han alcanzado como consecuencia de su trabajo y su experiencia, aproximadamente 30% de las respuestas reportan actividades de asesoramiento a actores interesados pertenecientes a sectores de la sociedad distintos del académico (respecto al contenido de su contribución, un porcentaje similar refieren acciones o resultados en la solución de problemas específicos).

Poco más del 20% de los investigadores trabajan en temas de interés prioritario para sus regiones geográficas o para sectores de la administración pública, la cultura, la economía, la producción o los servicios. Al menos uno de cada 10 ha participado en la búsqueda y la introducción de soluciones a problemas específicos del desarrollo nacional o regional.

Es especialmente interesante la mezcla de destinatarios de los diferentes productos y servicios:

- 
- En investigación cooperativa predominan las acciones vinculadas a empresas y organizaciones productivas.
  - En cambio, casi la mitad de la actividad de asesoramiento reportada se dirige a organismos o entidades de la administración pública y sólo alrededor de 40% a empresas y agrupaciones de productores.
  - En cuanto a los tipos de problemas atendidos, casi una tercera parte se refiere a producción primaria. Le siguen en peso relativo los temas de agua, energía, recursos naturales y medio ambiente y, en menor proporción, los de salud, desarrollo regional, educación, ciencia y tecnología.
  - No puede dejar de hacerse notar el interés creciente de investigadores en productos culturales, seguridad y equidad. Hay también un interés destacado en “indígenas”.
  - En resumen, los investigadores que reportan haber participado en temas con efecto en alguna de las prioridades del PND lo hacen en: alimentos, energía, medio ambiente, agua, desarrollo regional, empleo, equidad, seguridad, desarrollo empresarial, cultura, comunicación, educación, ciencia y tecnología.

No es aparente, sin embargo una intención deliberada de cooperación o convergencia entre investigadores o grupos con intereses análogos.

El enfoque hacia prioridades regionales y sectoriales es quizá el que mejor se presta para explorar la riqueza de las contribuciones, no sólo porque refleja más claramente el efecto de “tirón” de la demanda sino también porque lo hace a partir de distintas formas de mirar.

- Desde el punto de vista de los sectores receptores (beneficiados), la tercera parte representa actividades productivas, sobre todo primarias; otro 20% aproximadamente se refieren a aspectos de recursos naturales, agua, energía y medio ambiente. Desarrollo sustentable, salud, educación y cultura conjuntan otra tercera parte.
- Asoman insistentemente temas como pobreza, equidad, seguridad.

---

No puede ocultarse la importancia de explicitar estas “preferencias implícitas” que reflejan no sólo inclinaciones de los investigadores sino también demandas de beneficiarios potenciales.

Desagregar cada una de estas categorías según intereses temáticos específicos es un ejercicio útil que permitiría visualizar tanto el alcance como las posibles oportunidades de convergencia si se optara por explorar transversalmente y promover investigaciones cooperativas e interdisciplinarias “orientadas a una misión”.

Desde el punto de vista geográfico, todas las entidades federativas son receptoras (unas más que otras).

Desde el punto de vista de alcance de campos, actividades, giros y sectores, la cobertura es extensa:

- Agricultura, Horticultura, Ganadería, Pesca, Acuicultura, Apicultura, Forestal, Minería.
- Agua, Medio Ambiente, Recursos Naturales, Áreas Naturales Protegidas, Energía, Energía eléctrica, Petróleo, PEMEX.
- Educación, Cultura, Información, Ciencia y Tecnología, Academia, Salud, Obras Públicas, Transporte, Telecomunicaciones, Turismo, Vivienda.
- Economía, Sector Productivo, Sector Empresarial, Industria, Inversión Extranjera, Financiamiento, Organización productiva, Sistemas-producto, Industria Química, Alimentos, Tecnologías de Información.
- Población, Grupos Indígenas, Desarrollo Social, Organizaciones sociales, Desarrollo Regional, Desarrollo Urbano, Desarrollo Rural, Comunidades rurales, Actividad Artesanal, Pobreza.
- Gobierno, Administración Pública, Procuración de Justicia, Legislación, Políticas públicas, Seguridad, Protección Civil.

Desde el punto de vista institucional, cerca del 25% de los investigadores con registro vigente trabajan para organizaciones orientadas principalmente a aplicaciones en

---

sectores tales como Salud, Energía, Recursos Naturales, Medio Ambiente, Producción Agropecuaria, Desarrollo Regional, Cultura.

### 9.5 Impactos sobre el fortalecimiento y consolidación de la investigación.

Las contribuciones reportadas son significativas no sólo en sí mismas sino también como indicativas del enorme espacio de influencia de la investigación presente sobre la investigación del futuro.

Se refieren a doce líneas, agrupadas en cinco campos o tipos de contribución:

- Herramientas de investigación: infraestructura; instrumentos y dispositivos; métodos y procedimientos.
- Formación de capacidad: investigadores líderes; fortalecimiento de grupos; nuevas unidades en otras instituciones.
- Cooperación en investigación: investigación cooperativa; liderazgo en alianzas o redes.
- Reconocimiento: impacto sobre otros investigadores; impacto sobre otros grupos de investigación; premios y distinciones.
- Financiamiento.

Dentro de ellas, asumen una rica diversidad de modalidades:

- Infraestructura: equipos e instalaciones; organizaciones; dotaciones de información y colecciones.
- Instrumentos y dispositivos: equipos, dispositivos, modelos, sistemas; nuevos procesos, técnicas, instrumentos; nuevos enfoques o métodos.
- Métodos y procedimientos: principios o metodologías; técnicas y procedimientos; sistemas.
- Investigadores líderes: que ahora encabezan; con trayectorias destacadas; estudiantes formados para la investigación.
- Fortalecimiento de grupos: formación de nuevos grupos o alianzas; colaboración en fortalecimiento de otros grupos; participación en proyectos conjuntos.

- Nuevas unidades en otras instituciones: nuevas unidades de investigación; nuevos programas de posgrado; cooperación en la creación.
- Investigación cooperativa: convenios interinstitucionales; proyectos cooperativos; participación en actividades conjuntas.
- Liderazgo en alianzas o redes: creación o promoción (nacionales o internacionales); colaboración en proyectos conjuntos; acciones para impulsar o favorecer la cooperación.
- Impacto sobre otros investigadores: reconocimiento y seguimiento de visiones; inducción y formación para la investigación; impacto a través de publicaciones, presentaciones, etc.
- Impacto sobre otros grupos: evidencias de reconocimiento o seguimiento; testimonio a través de la participación; impacto a través de publicaciones o servicios.
- Premios y distinciones: premios de investigación nacionales e internacionales; pertenencia a organismos relevantes; distinciones académicas locales o institucionales.
- Financiamiento: fondos institucionales concursables; fondos CONACYT; recursos públicos de otras dependencias; recursos privados; fondos internacionales.

## 9.6 Impactos específicos

En conjunto, las respuestas recibidas permiten saber más acerca de

- Aportaciones concretas al avance de las fronteras de conocimiento,
- Aportación de valor económico (bienes y servicios directos, aplicaciones a la producción, impacto en organizaciones, competitividad, innovación).
- Aportación de valor social (utilidad pública, respuesta a demandas de la sociedad, solución de problemas, productos culturales, contribución a toma de decisiones y a diseño e implantación de políticas públicas y sus instrumentos),

Revelan claramente contribuciones significativas de los investigadores en las ocho áreas de impacto identificadas en nuestro análisis preliminar:

**Tabla 41. Áreas e Impactos del Sistema Nacional de Investigadores.**

<b>AREAS</b>	<b>IMPACTOS REPORTADOS</b>
Efecto agregado sobre la disponibilidad de investigadores nacionales	Crecimiento en el número de investigadores activos (tanto dentro como fuera del Sistema). Distribución geográfica e institucional. Formación de nuevos investigadores.
Efecto sobre la calidad, eficiencia y utilidad de la investigación	Evolución. Desarrollo de carreras de investigador. Crecimiento en el número de investigadores de niveles II y III y su peso relativo en el conjunto. Producción de conocimientos originales.
Efecto sobre la formación de nuevas capacidades	Fortalecimiento de los grupos existentes. Creación de nuevos grupos y líneas de investigación.
Efecto sobre la calidad de la educación superior	Fortalecimiento de los posgrados. Crecimiento en el número de los programas aceptados en el PNPC. Desarrollo de competencias para la investigación.
Efecto sobre la atención de prioridades de desarrollo	Crecimiento en la actividad de investigación orientada a una misión. Problemas atendidos. Organismos beneficiados. Alcance geográfico. Valores aportados. Diseño de políticas y servicios públicos. Equidad; atención a minorías.
Efecto sobre el crecimiento de la investigación en el sector privado	Integración de grupos. Cooperación en investigación. Problemas resueltos. Formación de investigadores. Propiedad intelectual e industrial.
Efecto sobre la competitividad de las empresas	Transferencia de tecnologías. Innovación tecnológica y de negocios. Cooperación científica, tecnológica y productiva.
Efecto sobre la capacidad y competitividad del país	Fortalecimiento de las actividades de difusión y desarrollo de aplicaciones. Utilidad pública. Funciones y servicios públicos. Educación. Atención de problemas de la sociedad. Desarrollo de nuevas oportunidades. Productos culturales. Creación de valor económico. Nuevas formas de organización.

---

## 9.7 Conclusiones.

En la perspectiva de los propósitos explícitos en el Acuerdo de Creación, puede afirmarse sin lugar a dudas que el Sistema Nacional de Investigadores ha contribuido significativamente en:

- Aumento en el número de investigadores en activo. Cada vez mayor extensión en campos, especialidades, instituciones, concentraciones geográficas. Abatimiento de la fuga de cerebros. Arraigo y consolidación de los que permanecen.
- Evolución, permanencia y avance en la actividad, en las líneas de investigación, en los temas específicos, en la difusión de los resultados, en la retroalimentación de los colegas, en la búsqueda de aplicaciones, en su utilización real, en los procesos a los cuales se aplican.
- Alcance geográfico a todo el país. Crecimiento diferenciado en el interior con una concentración mayor en nueve estados.
- Fortalecimiento de capacidades personales e institucionales. Proyección a través de la docencia, la formación de nuevos investigadores y grupos, la publicación, el reconocimiento de los pares nacionales e internacionales, la cooperación.
- Mejoras en contenidos, orientación, calidad y profundidad de la educación superior, en particular la de posgrado.
- Crecimiento de la investigación orientada a misiones. Apertura a la investigación cooperativa como consecuencia. Contribución deliberada en prioridades establecidas por autoridades o grupos específicos.
- Ensanchamiento de las fronteras, tanto del conocimiento como de los alcances geográficos, institucionales, sectoriales, de aplicaciones, de servicios, de solución de problemas y desarrollo de oportunidades, de cooperación entre instancias.
- Aprecio de la sociedad hacia la investigación. Desarrollo de capacidades en universidades de provincia, privadas, empresas. Investigadores extranjeros. Participación en evaluaciones. Premios, distinciones, reconocimiento de

---

autoridad moral, participación en decisiones, impacto en políticas públicas, reglamentos, etc.

## 9.8 Lecciones aprendidas.

Se cumple ampliamente la intención de arraigo de investigadores nacionales en instituciones del país.

El crecimiento del SNI como Sistema no sólo ha sido numérico sino sobre todo cualitativo: cubre un mayor número de campos y líneas de investigación diseminadas en instituciones públicas y privadas, a través de diversas modalidades operativas y cooperativas. El diseño de su marco institucional se ha ido ajustando sobre la marcha, aprovechando lo aprendido a cada paso.

Si bien los receptores directos de los estímulos económicos que otorga el SNI son los propios investigadores en lo individual, su inserción en grupos, instituciones y redes de investigación cooperativa actúa efectivamente como mecanismo multiplicador de sus resultados y sus beneficios.

La participación de un número importante de investigadores nacionales en la educación superior, particularmente en el posgrado, además de contribuir a la calidad de los programas que imparten las instituciones del país proporciona el ambiente y las condiciones necesarias para la formación de nuevos investigadores y su incorporación en proyectos significativos y de alto impacto.

La exigencia de una plantilla de investigadores nacionales como requisito de incorporación de programas de posgrado al PNPC, así como la preferencia para el otorgamiento de recursos de los fondos institucionales, mixtos y sectoriales del CONACYT a proyectos conducidos por ellos son medidas que han contribuido a consolidar y prestigiar tanto el posgrado como la investigación.

---

La multiplicación de los frentes de investigación derivada de la extensión tanto geográfica como institucional del alcance del SNI es una de sus contribuciones más valiosas, ya que acerca talentos y capacidades a los espacios donde se expresan las necesidades de la sociedad.

Una porción nada despreciable de los investigadores encuestados produce habitualmente, además de los resultados considerados relevantes para mantenerse en el Sistema, uno o varios de los productos intermedios que contribuyen a la preservación y crecimiento de la capacidad.

También se reportan volúmenes importantes de resultados cuya aplicación contribuye a la solución de problemas específicos o a mejorar políticas públicas o procesos de toma de decisiones.

La contribución de “otros productos de investigación” reportada por los investigadores muestra una diversidad y una riqueza casi ilimitadas. Aunque sería difícil atribuir valores a partir de criterios homogéneos que permitieran fundamentar comparaciones valor/costo para todos los casos, es fácil darse cuenta de la relevancia, dentro de sus respectivos campos, de muchas de las aportaciones que mencionan.

La intervención de investigadores nacionales ha sido factor significativo en la transformación institucional de sus organizaciones y la evolución de sus resultados e impactos.

Hay indicios (que sería interesante profundizar) de que el crecimiento de la capacidad de investigación en el interior del país se explica en parte por la labor formativa desplegada por investigadores nacionales localizados en instituciones del DF. Unidades enteras han sido fundadas o impulsadas por ellos.

También es importante establecer en qué medida el crecimiento del número de investigadores nacionales adscritos a instituciones no académicas (sectores Salud, Energía, Petróleo, Agropecuario, Agua, Ambiente y Recursos naturales, Cultura, Empresas Privadas) ha contribuido a ensanchar el impacto de la investigación en sus respectivos campos.

---

La interacción creciente entre la investigación y las otras funciones de la sociedad que contribuyen a su aprovechamiento ha dado lugar a un proceso virtuoso de acumulación en el que mientras más se aprende a través de la investigación y se da a conocer a través de la difusión y las aplicaciones, mayor y más orientada se hace la demanda por nuevos estudios para abordar problemas cada vez más relevantes y con mayor impacto. En el proceso, los investigadores y las unidades de investigación participantes se hacen aún más aptos para el ejercicio de su función.

La convergencia de intereses de investigadores de distintas áreas en temas específicos como agua, energía, medio ambiente, educación, desarrollo regional, pobreza, equidad, género y algunos otros podría, mediante el uso de instrumentos de política adecuados, transformarse en opción deliberada de investigación cooperativa interdisciplinaria a partir de programas concertados explícitamente.

El SNI se ha prestigiado. Ser investigador nacional es un valor aceptado no sólo nacional sino incluso internacionalmente. Varios países han usado esquemas inspirados en él.

Se ha extendido el reconocimiento social de la contribución de la investigación y del papel que juegan los investigadores tanto en su realización como en su difusión y en la utilización de sus resultados.

## **9.9 Principios de transformación**

La evaluación de impactos es, por naturaleza, dinámica: no se limita a explorar situaciones puntuales sino sobre todo procesos en los que participan los diferentes actores.

Se interesa en especial por los efectos combinados: la formación de investigadores, la integración de grupos, la acumulación de conocimientos y capacidades, el desarrollo de carreras de investigación, la colaboración interinstitucional, la integración de “tejidos” (verdaderas mallas) de investigadores comprometidos en temas específicos que requieran la convergencia de visiones disciplinares complementarias y, por supuesto, el aprovechamiento cabal de los recursos invertidos.

---

Es esencial, en este último sentido, maximizar la relación entre los valores generados (resultados, consecuencias, impactos y beneficios) y los costos incurridos.

En los párrafos siguientes se ofrecen reflexiones acerca de aspectos concretos que quizá convendría replantear y en su caso ajustar para propiciar la mayor contribución posible del programa en la línea de sus objetivos.

- El uso de las categorías de análisis de impactos que sirvieron de base para esta evaluación (la actividad de investigación, sus productos directos, su orientación, su trascendencia, la capacidad de investigación, la formación de nuevos investigadores, la utilización de los resultados, la atención de prioridades de utilidad pública) ofrece una interesante plataforma para la futura recolección de datos curriculares de los investigadores con vistas a la evaluación de sus impactos.
- Es importante que las comisiones dictaminadoras revisen los criterios de evaluación para incorporar aspectos relacionados con los posibles beneficios derivados de la investigación y de las capacidades de los investigadores, que pueden variar de una a otra.
- El crecimiento numérico del Sistema ha implicado un proceso de depuración que, si bien tiene un efecto de acumulación de capacidad, plantea también el reto de aprovechar mejor los recursos invertidos. Es necesario establecer las causas de las numerosas bajas ocurridas a lo largo del período 2000-2009 (3,466 bajas sin reingreso, casi todas de candidatos o nivel I).
- Una mayoría significativa de los investigadores con registro de ingreso en 2006 o anterior corresponden a la figura de profesor-investigador. Esta situación ha favorecido el desarrollo creciente de la figura de “investigador autónomo”, que decide aisladamente el contenido de sus proyectos y los ejecuta con poca o ninguna colaboración de otros.
- La aplicación de la figura de *coeficiente de cartera* del conjunto o de distintos subconjuntos de investigadores podría adoptarse como indicador de desempeño del programa en sus diferentes áreas e instancias. Permitiría trazar líneas de desarrollo y proyectar mejoras.

---

Un aspecto que merece reflexión es el de la convergencia de las dos intenciones del SNI (reconocer el mérito y el desempeño de los profesionales dedicados a la investigación y otorgarles un estímulo económico) en la perspectiva de desarrollo de carreras de investigador a través de su avance a los niveles más altos. Una reconsideración de las reglas de ingreso y permanencia en el Sistema, sobre todo de candidatos y nivel I parece deseable y oportuna. El nivel I no puede ser punto de llegada.

---

## 10 Bibliografía

1. Acuerdo por el que se establece el Sistema Nacional de Investigadores *Diario Oficial de la Federación*, 26 de julio de 1984.
2. Acuerdo por el que se reforma el Diverso que establece el Sistema Nacional de Investigadores, *Diario Oficial de la Federación*, 9 de abril de 1999.
3. CONACYT (2008). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012*. México.
4. CONACYT (2008). *Programa Institucional 2008-2012*
5. CONACYT (2008). *Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores*. *Diario Oficial de la Federación*, 21 de marzo de 2008
6. CONACYT (2009). *Informe de Labores 2008*. México
7. CONACYT, Sistema Nacional de Investigadores. *Criterios Internos de Evaluación*. México.

---

## Anexos