

CAPÍTULO II

RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGIA



RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

II.1 ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (ARHCyT)

INTRODUCCIÓN

El Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología está en el centro de las posibilidades de desarrollo económico y social del país, es decir, la cantidad y capacidad de sus científicos y tecnólogos es una medida de sus posibilidades para transitar hacia una sociedad basada en el conocimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación. Conocer con precisión el acervo de recursos humanos permite planear mejor y hacer que el país y sus regiones puedan plantear y ejecutar procesos que se traduzcan en beneficios tangibles para la población.

La formación de recursos humanos de calidad, posibilita a la sociedad para dar respuesta a sus necesidades actuales y crea oportunidades para el futuro. Por otra parte, es importante considerar que el segmento de la población del país que está habilitado para la investigación científica y tecnológica está envejeciendo, por lo que, para llevar a cabo el recambio generacional necesario es urgente fomentar entre los estudiantes de todos los niveles educativos el interés por la ciencia y la tecnología. Es indispensable tomar en cuenta que el entrenamiento de los nuevos científicos y tecnólogos es de largo plazo y de altos costos.

En este apartado se presenta la evolución del Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (ARHCyT) en México. Se comparan los principales

indicadores de acción definidos por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (Acervo de Recursos Humanos Educados en Ciencia y Tecnología (RHCyTE); Acervo de Recursos Humanos Ocupados en Actividades en Ciencia y Tecnología (RHCyTO), y Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología Capacitados (RHCyTC)). Debido a la necesidad de comparar al grupo de personas que han completado exitosamente su educación terciaria, para continuar con la descripción de las principales características del acervo hay que tomar en cuenta a la población económicamente activa (PEA), la población total y la población con 18 años o más.

En esta sección, se da una descripción del ARHCyT, según las áreas de la ciencia, para aquellas personas que tienen una educación de tercer nivel completa y/o para personas calificadas no formalmente (sin obtener el grado) pero que están empleadas en una ocupación de ciencia y tecnología donde habitualmente se requiere el grado. Se identifica a la población que tiene estudios en las ciencias naturales y exactas, ciencias de la salud, ciencias sociales, ingenierías, y humanidades. Lo anterior permite conocer de manera general cómo están distribuidos los recursos humanos altamente calificados.

DEFINICION: RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

En el *Manual de Canberra* se define al ARHCyT como el subconjunto de la población que ha cubierto satisfactoriamente la educación de tercer nivel de acuerdo con la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (ISCED), en un campo de la ciencia y la tecnología; y/o está empleada en una ocupación de ciencia y tecnología que generalmente requiere estudios de tercer nivel.

El **tercer nivel** de acuerdo con la ISCED comprende los niveles educativos posteriores al bachillerato, estudios conducentes a grados universitarios o superiores (ISCED 5A: licenciaturas; ISCED 6: especialidades maestrías y doctorados) y estudios no equivalentes a los universitarios pero que crean habilidades específicas (ISCED 5B: carreras de técnico superior universitario). Las ocupaciones consideradas como de ciencia y tecnología son un subconjunto de las ocupaciones consideradas en la Clasificación Internacional Normalizada de Ocupaciones, ISCO.

Fuentes: OCDE, *Manual on the measurement of human resources devoted to S&T “Canberra Manual”*, 1995.

UNESCO, *International Standard Classification of Education, ISCED*, 1997.

ILO, *International Labor Office, International Standard Classification of Occupations, ISCO*, 1988.

CLASIFICACIONES

La clasificación de las disciplinas o áreas del conocimiento por campos de la ciencia, de acuerdo con el *Manual de Canberra* de la OCDE, se presenta en el cuadro II.1. Ésta se utiliza tanto para las mediciones de los acervos de recursos humanos como para las de los flujos de recursos humanos en ciencia y tecnología.

CUADRO II.1 CAMPOS DE LA CIENCIA SEGÚN EL MANUAL DE CANBERRA

Ciencias naturales

Matemáticas e informática

Ciencias físicas, químicas y biológicas

Ciencias de la tierra y del medio ambiente

Ingeniería y tecnología

Ingeniería civil

Ingeniería eléctrica y electrónica

Otras ciencias de la ingeniería

Ciencias médicas

Medicina fundamental

Medicina Clínica

Ciencias de la salud

Ciencias agrícolas

Agricultura, silvicultura, pesca y ciencias afines

Medicina veterinaria

Ciencias sociales

Psicología

Economía

Ciencias de la comunicación

Otras ciencias políticas

Humanidades y otros

Historia

Lengua y literatura

Otras humanidades

Fuente: *Manual de Canberra*, p. 89

Para medir los recursos humanos en ciencia y tecnología, el *Manual de Canberra* recomienda usar las áreas de estudio de ISCED, agrupadas en siete grandes campos de la ciencia (véase Cuadro II.2). Además, divide a la población en tres modalidades: población núcleo, población extendida y población completa. La primera considera al universo de personas con estudios de licenciatura o posgrado

relacionado con las ciencias. La segunda comprende además a las personas con estudios de licenciatura o posgrado en áreas de humanidades, así como a los técnicos profesionales universitarios con formación en ciencias. Y por último, la población completa, que también incluye a las personas con estudios de nivel técnico superior universitario en áreas de humanidades.

CUADRO II.2
CAMPO DE CONOCIMIENTO Y NIVEL CONSIDERADOS EN EL MANUAL DE CANBERRA

Campo de conocimiento	Licenciatura y posgrado (ISCED 5A/6)	Técnico profesional (ISCED 5B)
Ciencias naturales y exactas	Núcleo	Extendida
Ingeniería y tecnología	Núcleo	Extendida
Ciencias de la salud	Núcleo	Extendida
Ciencias agropecuarias	Núcleo	Extendida
Ciencias sociales	Núcleo	Extendida
Humanidades	Extendida	Completa
Otros	Extendida	Completa

Fuente: OCDE, *Manual de Canberra*, 1995.

Similarmente, el *Manual de Canberra* caracteriza el acervo según el tipo de ocupación desempeñado por las personas. Para ello, de acuerdo con la clasificación ISCO, se considera como parte del acervo a las personas ocupadas en actividades correspondientes a los grupos 2 y 3, y a los subgrupos 122, 123 y 131 del grupo 1 (véase cuadro

II.3, en el que el primer dígito de la clasificación define al grupo). Al igual que la escolaridad, también la ocupación se puede clasificar en tres diferentes formas de población.

CUADRO II.3
SUBGRUPOS DE OCUPACIÓN (ISCO-88) CONSIDERADOS EN EL MANUAL DE CANBERRA

ISCO Grupo de ocupación

122	Administradores de los departamentos de producción y operación	Extendida
123	Administradores de otros departamentos	Extendida
131	Administradores generales	Extendida
21	Profesionales de las ciencias físico-matemáticas e ingenierías	Núcleo
22	Profesionales de las ciencias de la salud y de la vida	Núcleo
23	Profesionales de la educación	Extendida
24	Otros profesionales	Extendida
31	Técnicos de las ciencias físico-matemáticas e ingenierías	Extendida
32	Técnicos de las ciencias de la salud y de la vida	Extendida
33	Técnicos de la educación	Completa
34	Otros técnicos	Completa

Fuente: OCDE, *Manual de Canberra*, 1995.

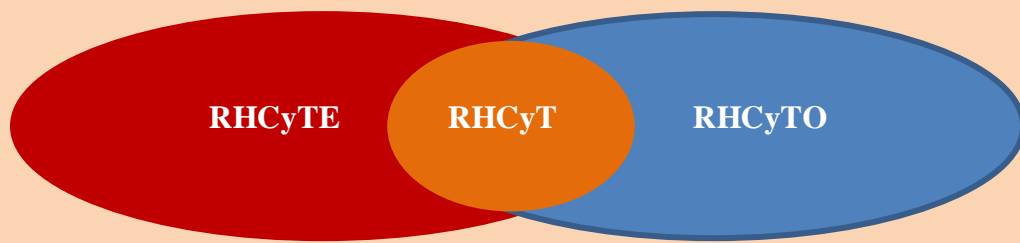
De acuerdo con el *Manual*, con esta clasificación es posible determinar la composición total del Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (ARHCyT), así como separarlo en sus diversos componentes, de acuerdo a criterios ocupacionales (RHCyTO: Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología ocupados en actividades clasificadas como de ciencia y tecnología) y educacionales (RHCyTE: Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología con preparación de nivel técnico profesional o superior). El componente central del acervo lo constituyen las personas que cumplen con

los dos criterios: educacional (RHCyTE) y ocupacional (RHCyTO). La figura II.1 muestra la interrelación existente entre los diversos componentes de acervos.

ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (ARHCyT)

El Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología comprende a las personas que han completado exitosamente el tercer nivel de educación en un campo de estudio en ciencia y tecnología, así como a aquellas que no cuentan con la calificación

FIGURA II.1
COMPOSICIÓN DEL ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



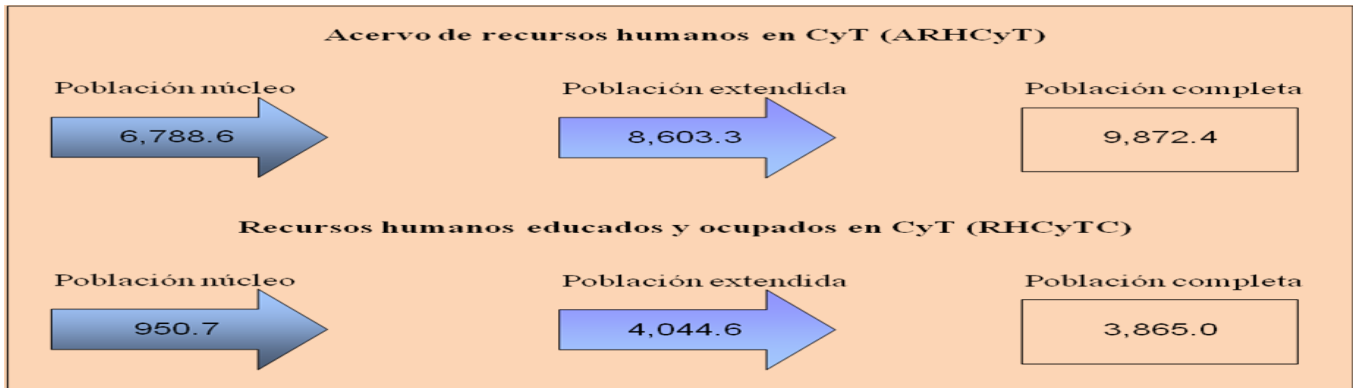
Fuente: OCDE, *Manual de Canberra*, 1995.

formal pero están empleados en una ocupación en ciencia y tecnología donde habitualmente se requiere dicha clasificación.

La figura II.2 muestra el universo de las personas del acervo total y el componente central del mismo, de acuerdo con los tres tipos de población descritos. Así, se aprecia que existe una diferencia significativa

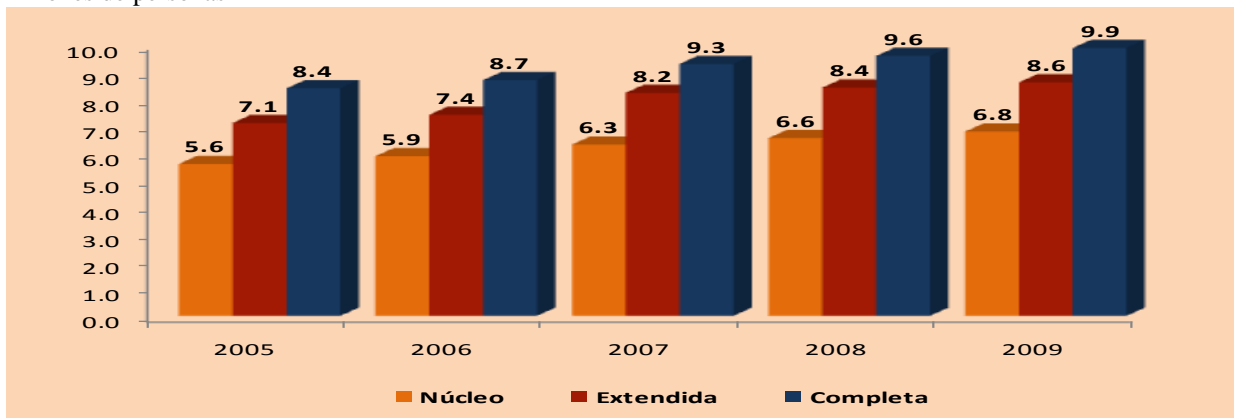
cuando se estima el acervo con cada una de las definiciones, por lo que el valor del ARHCyT de la población completa es 1.5 veces mayor que el de la población núcleo. Sin embargo, esta diferencia es más evidente con el acervo de recursos humanos ocupado y educado en ciencia y tecnología (RHCyTC): la población completa es 4.1 veces mayor que la población núcleo.

FIGURA II.2
RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 2009*
Miles de personas



* Total de personas que cursaron estudios universitarios o posteriores, quienes no necesariamente poseen un título del grado en cuestión, o bien están ocupados en una actividad de CyT.

GRÁFICA II.1
ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (ARHCyT), 2005-2009
Millones de personas



Fuentes: INEGI-STPS, bases de datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, varios años.
INEGI, base de datos de la muestra censal, Censo General de Población y Vivienda.

CUADRO II.4
PRINCIPALES INDICADORES DE ARHCyT, 2005-2009
Porcentajes

Indicador	2005	2006	2007	2008	2009
1.- ARHCyT como proporción de la población con 18 años y más	12.7	13.2	13.7	13.8	14.0
2.- RHCyTE como proporción de la población con 18 años y más	9.6	10	10.7	10.9	11.1
3.- RHCyTE como proporción de la PEA ocupada	17.4	17.7	17.0	16.9	17.5
4.- RHCyTO como proporción de la PEA ocupada	10.9	12.8	12.5	12.2	12.6
5.- RHCyTC como proporción de la PEA ocupada	7.5	7.8	8.3	8.1	8.5

Fuentes: INEGI-STPS, bases de datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, varios años.
INEGI, base de datos de la muestra censal, Censo General de Población y Vivienda, varios años.

La información referente al ARHCyT en los países de la OCDE señala que en promedio 38.6 por ciento de la población ocupada cuenta con estudios de tercer nivel, con un amplio margen de variación, desde 19.6 por ciento en Turquía, hasta 51.2 por ciento en Suiza. Por su parte, Finlandia (47.6%) y Bélgica (47.4%) se encontraban por encima del promedio de la Unión Europea (39.3%), mientras México ocupa los últimos lugares con 24.5 por ciento de la población ocupada con estudios de licenciatura, sólo por arriba de Portugal y Turquía

CUADRO II.5
PEA OCUPADA CON ESTUDIOS DE
TERCER NIVEL EN RELACIÓN CON LA
PEA OCUPADA TOTAL, 2008

Porcentaje

País	%
Suiza	51.2
Finlandia	47.6
Bélgica	47.4
Suecia	46.5
Alemania	44.5
Francia	43.1
Irlanda	40.7
España	40.2
Unión Europea	39.3
Italia	35.4
México	24.5
Portugal	22.2
Turquía	19.6

Fuentes: Base de datos en línea de Eurostat.

<http://epp.europa.eu/portal>.

Base de datos en línea de OECD, www.oecd.org.

Lo anterior revela que, en términos de población ocupada, nuestro país está en desventaja en relación

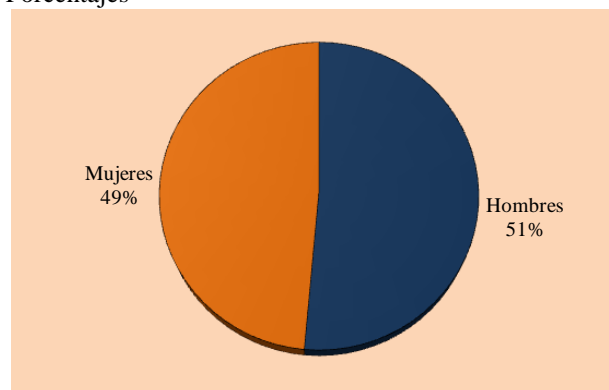
con la mayoría de las naciones de la OCDE, ya que la fuerza laboral en México está conformada en su generalidad por personas poco calificadas, mientras que otros países tienen una mano de obra con un nivel académico superior.

ARHCyT¹

En 2009 el ARHCyT de nuestro país se ubicó en 9,816.9 miles de personas, cifra 2.8 por ciento mayor que la reportada en 2008. De este acervo, el 51.4 por ciento son hombres y el 48.6 restante mujeres; mantiene la misma estructura que en 2008. A pesar de la desigualdad existente en términos de género entre las personas que integran el acervo, hay una tendencia a que ésta disminuya, ya que la importancia relativa de las mujeres se ha incrementado, en 2002 representaban el 46.2 por ciento.

GRÁFICA II.2
ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN
CIENCIA Y TECNOLOGÍA POR GÉNERO,
2009

Porcentajes



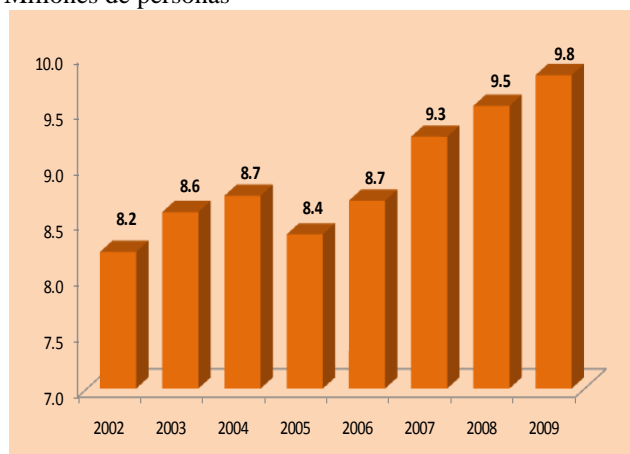
Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI.

¹ El ARHCyT se refiere a la totalidad de personas educadas y/u ocupadas en campos o actividades científicas y tecnológicas, en el sentido amplio del término, de acuerdo con el *Manual de Canberra*. No se relaciona únicamente con los investigadores o personal dedicado a la investigación de nuestro país.

La gráfica II.3 muestra la evolución del acervo desde el año 2002. Se observa un incremento continuo en la población del acervo, con excepción del año 2005. En este periodo, las fuentes de información fueron el Censo General de Población y Vivienda y la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

**GRÁFICA II.3
ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN
CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 2002-2009**

Millones de personas



Fuentes: INEGI-STPS, Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, varios años.
INEGI, base de datos de la muestra censal, Censo General de Población y Vivienda, varios años.

Así, la importancia relativa del acervo respecto a la población de 18 años o más, se mantiene por arriba del 13 por ciento desde 2001, con excepción de 2005, y se ubica en 14 por ciento para el 2008.

RHCyTE

El Acervo de Recursos Humanos Educados en Ciencia y Tecnología (RHCyTE) se refiere a la población que ha terminado con éxito la educación en el tercer nivel en un campo de la ciencia y tecnología.

El número de personas que pertenecen al RHCyTE se ubicó en 7,799.8 miles de personas para 2009, cifra mayor que la registrada el año previo. Así, el RHCyTE en 2009 equivale a 79.5 por ciento del ARHCyT. Esto significa que alrededor de ocho de cada diez personas del acervo total en 2009 son parte de éste por contar con una educación de técnico superior universitario o mayor.

Asimismo, la proporción del acervo educado en ciencia y tecnología (RHCyTE) en relación con la población de 18 años o más, obtuvo un valor de 11.1 por ciento, cifra superior a la observada en 2005, que fue de 9.6 por ciento. Respecto a la composición de este acervo por género, se tiene que 52.1 por ciento son hombres y el restante 47.9 por ciento mujeres, cifras que reproducen el mismo comportamiento observado en el total del acervo, al igual que la participación relativa de las mujeres en este acervo, el cual se ha mantenido constante en los últimos años.

RHCyTO

El Acervo de Recursos Humanos Ocupados en actividades de Ciencia y Tecnología (RHCyTO) se refiere a la población empleada en alguna ocupación de ese ámbito.

En 2009, el número de personas pertenecientes al RHCyTO se situó en 5,739.9 miles de personas, cifra 4.4 por ciento superior a la registrada el año previo, que fue de 5,492.8 miles de personas. Así, el RHCyTO en 2008 representa el 58.4 por ciento del acervo total. Este dato es muy revelador, ya que una

parte muy importante del acervo está desempleado, inactivo o labora en actividades ajenas a la ciencia y tecnología, siendo que esta población ha sido preparada para desempeñar este tipo de actividades. Respecto a la composición de este acervo por género, se tiene que 53.5 por ciento son hombres y el 46.5 por ciento mujeres, cifras que reproducen el mismo comportamiento observado en el total del acervo.

Por otro lado, los recursos humanos ocupados en actividades de ciencia y tecnología, como porcentaje de la población económicamente activa ocupada, se ha mantenido muy cerca al 11.8 por ciento registrado en el 2002; el dato para 2009 fue del 12.6 por ciento. Esta proporción experimentó un modesto crecimiento respecto al año anterior, que fue de 3.9 por ciento, lo que reafirma que las actividades de ciencia y tecnología tienen un peso menor sobre la actividad económica de nuestro país en cuanto a personal ocupado.

RHCyTC

El Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología Capacitado (RHCyTC) se refiere a la población que ha terminado con éxito la educación en el tercer nivel en un campo de estudio de la ciencia y tecnología, y está empleada en una ocupación científica y tecnológica. En otras palabras, representa el componente central del acervo, pues son las personas que además de tener el nivel de estudios requerido (RHCyTE) están empleadas en este tipo de actividades (RHCyTO).

Este acervo se ubicó en 3,787.0 miles de personas en el 2009, cifra 3.3 por ciento superior a la registrada el año anterior. Así, el RHCyTC representó 38.5 por ciento del acervo total; es decir, casi cuatro de cada diez personas en el acervo contaban con la formación y trabajaban en estas actividades. Lo conforman el 53.4 por ciento de varones y el 46.6 por ciento de mujeres. La pequeña brecha entre géneros nos confirma el desenvolvimiento de la población femenina en el campo de la ciencia y tecnología.

Por otro lado, los recursos humanos capacitados en actividades de ciencia y tecnología, como porcentaje de la población económicamente activa ocupada, se ha mantenido ligeramente superior al siete por ciento desde el 2005; el dato para el 2009 fue del 8.5 por ciento. Esto refleja que aún faltan políticas necesarias para generar las oportunidades laborales óptimas en este segmento de la población.

RECURSOS HUMANOS POR NIVEL DE ESCOLARIDAD Y ÁREA DE LA CIENCIA

Con el análisis del acervo descrito en los párrafos anteriores, es posible mostrar el nivel de escolaridad de las personas ocupadas en ciencia y tecnología con estudios de licenciatura o posgrado. La clasificación por área de la ciencia se realiza de acuerdo con el último grado de estudios.

El cuadro II.6 detalla la composición del acervo ocupado en ciencia y tecnología por área de estudios y nivel de escolaridad. Se aprecia que el acervo está constituido en su mayoría por

personas con estudios de licenciatura (88.1%), doctorado (1%) tienen menor peso relativo, mientras que las que cuentan con maestría (11%) o

CUADRO II.6
PEA OCUPADA EN CYT CON ESTUDIOS DE LICENCIATURA Y MÁS POR ÁREA DE LA CIENCIA, 2009*

Miles de personas

Área	Licenciatura	Maestría y Especialidad	Doctorado	Total
Ciencias naturales y exactas	137.2	22.0	6.1	165.3
Ingeniería	574.2	30.5	3.1	607.8
Salud	355.0	80.7	13.9	449.6
Agricultura	97.6	5.5	1.5	104.5
Ciencias sociales	1,535.7	182.2	5.7	1,723.6
Humanidades	148.2	34.0	0.4	182.6
No especificado	0.9	1.5	0.2	2.6
Total	2,851.7	356.0	31.0	3,238.7

* No se incluye al nivel ISCED 5B. Se refiere sólo a las personas que cursaron el nivel universitario o mayor.

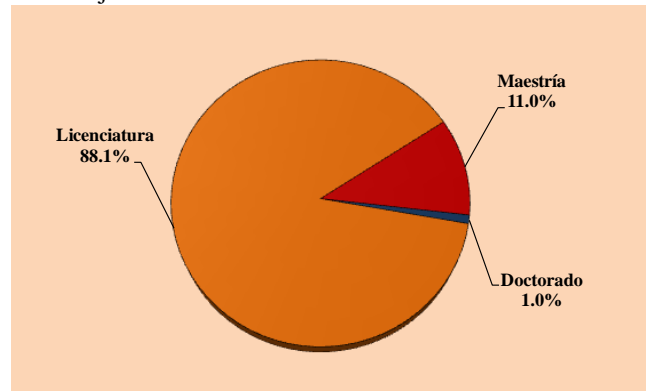
Fuente: Cálculos propios con información de INEGI-STPS, Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

Por área de la ciencia, se observa que la mayor parte del acervo, cinco de cada diez, lo constituyen personas con estudios en ciencias sociales; en segundo lugar se ubican los de ingeniería, que representan dos de cada diez personas del total, la tercera posición es para quienes tienen estudios en salud, con una de cada tres personas, mientras que el resto de las áreas (ciencias exactas, agricultura y humanidades) aporta menos del 14 por ciento del acervo.

Sin embargo, al interior de cada nivel de estudios el comportamiento varía de manera sustantiva. Así, mientras que el acervo ocupado en ciencia y tecnología con estudios de licenciatura en el área de ciencias sociales representa 53.9 por ciento de ese nivel, en las maestrías equivale a 51.2 por ciento y en el doctorado se reduce hasta 18.5 por ciento.

GRÁFICA II.4
ESTRUCTURA DEL ACERVO CON ESTUDIOS DE LICENCIATURA Y MAYOR SEGÚN NIVEL DE ESTUDIOS, 2009

Porcentajes



Fuente: Cuadro II.6.

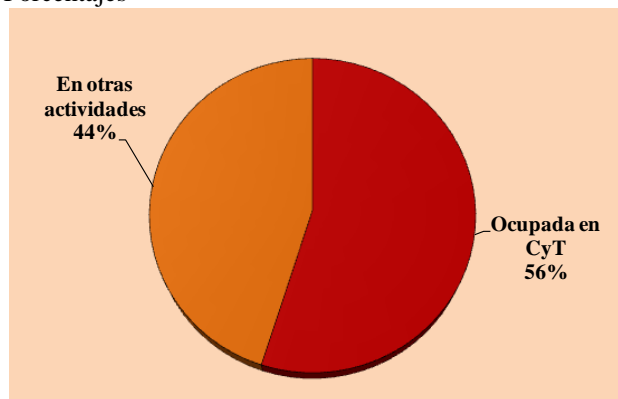
Por otro lado, con la finalidad de complementar el análisis de la población ocupada con estudios de licenciatura, maestría o doctorado, se realiza la descripción de las personas que trabajan en áreas no

vinculadas con la ciencia y la tecnología. Tales actividades pueden ser comerciales, servicios, educativas no relacionadas con ciencia y tecnología, agrícolas, operativas, etcétera.

El tamaño de este acervo es superior a cinco millones de personas, de las cuales 56 por ciento desempeña alguna actividad científica o tecnológica, mientras que el 44 por ciento restante está dedicado a otras funciones. Así, un poco más dos millones y medio de personas podrían incorporarse a labores vinculadas con el conocimiento científico y tecnológico, pero por diversas circunstancias efectúan otro tipo de tareas. Esto puede ser un indicador de la falta de correspondencia entre la formación de recursos humanos y la capacidad de absorción del mercado laboral.

GRÁFICA II.5
PEA OCUPADA CON ESTUDIOS DE LICENCIATURA Y MÁS SEGÚN ÁREA DE OCUPACIÓN, 2009

Porcentajes



Fuente: Cuadro II.7.

En el caso de las personas dedicadas a labores no relacionadas con CyT, la mayor parte tiene estudios en ciencias sociales (51%) y de ingeniería (29.9%).

CUADRO II.7
PEA OCUPADA CON ESTUDIOS DE LICENCIATURA O MAYOR, SEGÚN ÁREA DE ESTUDIOS Y SECTOR DE OCUPACIÓN, 2009'

Miles de personas

Área de la ciencia	Ocupada en CyT		En otras actividades		Total	
Total	3,238.7	100.0%	2,659.3	100.0%	5,898.0	100.0%
Ciencias naturales y exactas	165.3	5.1%	159.3	6.0%	324.7	5.5%
Ingeniería	607.8	18.8%	796.1	29.9%	1,403.9	23.8%
Salud	449.6	13.9%	106.9	4.0%	556.5	9.4%
Agricultura	104.5	3.2%	143.6	5.4%	248.2	4.2%
Ciencias Sociales	1,723.6	53.2%	1,357.1	51.0%	3,080.7	52.2%
Humanidades	182.6	5.6%	95.4	3.6%	278.0	4.7%
No especificado	2.6	0.1%	0.8	0.0%	3.4	0.1%

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI-STPS. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

En este último caso, existe un buen número de ingenieros en las áreas de supervisión y producción en el sector manufacturero, por lo que no debe

sorprender este elevado porcentaje, en comparación con los ingenieros ocupados en CyT.

Finalmente, se puede señalar que existe un elevado potencial de personas con preparación formal en áreas científicas y tecnológicas, a pesar de que cierto porcentaje no tiene los estudios completos en el caso de las licenciaturas. Sin embargo, el acervo existente de personas, aunado a los flujos de estudiantes que

cada año egresan de licenciatura, permiten disponer del elemento humano necesario para ser capacitado en estudios de especialidad, maestría o doctorado, con la finalidad de incrementar de manera sustantiva la oferta y calidad del acervo en el mediano plazo.

II.2 FLUJOS DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

El desarrollo económico y social a su vez está estrechamente ligado con la producción, adquisición y uso del conocimiento. Disponer de recursos humanos calificados es esencial para la generación y difusión del conocimiento.

Los egresados del sistema de educación superior de un país representan el principal flujo de recursos humanos. Sin embargo, los tiempos requeridos para capacitar y desarrollar las habilidades en ciencia y tecnología son de largo plazo y los costos asociados son muy altos. Mientras la demanda puede modificarse rápidamente debido al cambio tecnológico y a otras razones, el sistema educativo puede tomar varios años en responder a esos cambios.

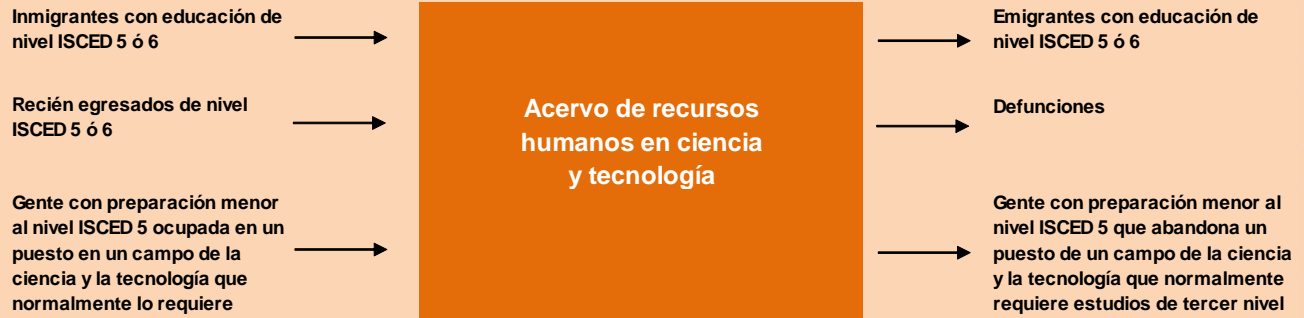
Se deben considerar dos preocupaciones en el flujo de egresados de educación superior, una es la proporción de jóvenes que acceden a este nivel educativo, la cual debe crecer para hacer frente a las nuevas demandas de conocimiento de la sociedad; y la segunda, es la creciente tendencia de los egresados

universitarios de campos de la ciencia y tecnología por ocuparse en actividades ajenas a sus estudios, principalmente en el sector de servicios, posiblemente por una combinación de oportunidades de empleo, mejores salarios y posiciones de más prestigio.

Por lo tanto, el flujo de recursos humanos en ciencia y tecnología nos permite conocer si en un futuro se va a satisfacer la demanda de mano de obra calificada. Además, nos proporciona información de los ingresos y egresos de personas durante un año al Acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología (ARHCyT).

En esta sección se presenta el comportamiento de los flujos de recursos humanos en ciencia y tecnología hasta 2011, con estimaciones de este último año. La importancia del tema es la incidencia que tiene en la composición del acervo a través del tiempo, ya sea mediante la modificación de su tamaño al contabilizar las entradas y salidas de personas, o bien con la transformación de la estructura del mismo a través de la formación del personal con licenciatura en niveles superiores como especialidad, maestría y doctorado, como se muestra en la figura II.3.

**FIGURA II.3
FLUJOS DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEFINICIONES**



Fuentes: OCDE, Manual de Canberra, 1995.
UNESCO, International Standard Classification of Education, ISCED, 1997.

A continuación se presentan las clasificaciones y fuentes de información usadas para la elaboración de esta sección.

CLASIFICACIONES

Las clasificaciones de los niveles educativos, especialidad, maestría y doctorado son las mismas que se definieron en la sección de ARHCyT, correspondientes al nivel seis de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, ISCED. Incluso, la clasificación de las disciplinas o áreas de conocimiento por campo de la ciencia es la misma que en la sección anterior (véase sección II.1, Cuadro II.1).

FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información para elaborar esta sección son las bases de datos de la matrícula de licenciatura y posgrado, captadas por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).

Para los años 2010 y 2011 se presenta una estimación con base en las tendencias registradas, así como en el comportamiento de la población de 18 a 35 años.

RELACIÓN INGRESOS-EGRESOS

Conocer el flujo de recursos humanos tiene como objetivo incrementar el número de ingresos y egresos, de manera paulatina, en las áreas de la ciencia y la tecnología para que las nuevas demandas del conocimiento que exige la sociedad sean cubiertas. Se trata de interpretar cómo se mantiene la relación entre ingresos y egresos de los ciclos escolares en cada uno de los niveles de estudio, licenciatura y posgrado, para determinar el estado de la eficiencia terminal necesaria.

Una forma aproximada de medir la eficiencia terminal es considerar por determinado tiempo de estudio (licenciatura con duración de cinco años, especialidad por un año, maestría de dos años y a

nivel doctorado cuatro años) la relación entre los ingresos y los egresos. Ante la imposibilidad de contar con información detallada de egresos con el grado obtenido, se optó por formular la suposición de que una generación permanece un tiempo determinado en la institución porque así lo estipulan los distintos planes de estudio.

La eficiencia terminal, se entiende la proporción entre el número de alumnos que ingresan y el de egresados (por generación). Durante el primero, segundo, cuarto o quinto año de haber concluido los estudios de especialidad. Este es un indicador cuantitativo de los logros obtenidos por una institución escolar y se utiliza para conocer de manera general la evolución de los flujos de recursos humanos en la educación terciaria.

LICENCIATURA

Se entiende por licenciatura como el conjunto de estudios necesarios para conseguir una carrera universitaria. Se utilizó el supuesto de que una generación permanece un tiempo normal de cinco años en la universidad, ya que la mayoría de los planes de estudio así lo estipula. Los flujos de ingresos y egresos se muestran en el siguiente cuadro.

La relación ingresos-egresos muestra una tendencia creciente, el número de egresos de licenciatura es superior a los 0.40 puntos porcentuales. Esta tendencia tendría que crecer más para que el país haga frente a las nuevas demandas de conocimiento de la sociedad.

CUADRO II.8 INDICADORES A NIVEL DE LICENCIATURA, 2000-2011

Número de personas

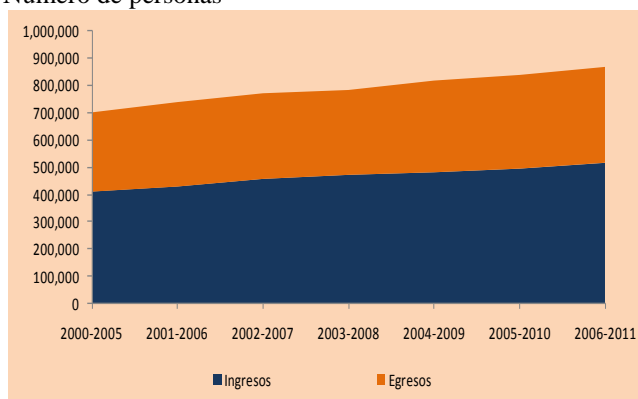
Período	Ingresos	Egresos
2000-2005	412,464	288,231
2001-2006	430,921	307,188
2002-2007	458,769	311,463
2003-2008	473,568	308,590
2004-2009	482,937	333,378
2005-2010	496,254	340,635
2006-2011	517,587	348,552

Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.

Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

GRAFICA II.6 RELACION INGRESOS-EGRESOS A NIVEL DE LICENCIATURA, 2000-2011

Número de personas



Fuente: Elaboración propia con información del cuadro II.8

POSGRADO

La especialidad, como su nombre lo indica, tiene por objeto lograr el dominio de habilidades muy precisas dentro de una rama de una ciencia o actividad. Por ello las especialidades tienen una duración de aproximadamente un año. En el cuadro II.9 se presentan los flujos de ingresos y egresos de las especialidades.

**CUADRO II.9
INDICADORES A NIVEL DE
ESPECIALIDAD, 2000-2011**

Número de personas

Período	Ingresos	Egresos
2000-2001	11,484	10,314
2001-2002	13,199	10,307
2002-2003	13,624	10,099
2003-2004	13,229	13,158
2004-2005	12,404	13,251
2005-2006	14,153	14,844
2006-2007	13,585	16,092
2007-2008	16,533	16,790
2008-2009	17,007	16,903
2009-2010	19,588	19,541
2010-2011	17,288	21,435

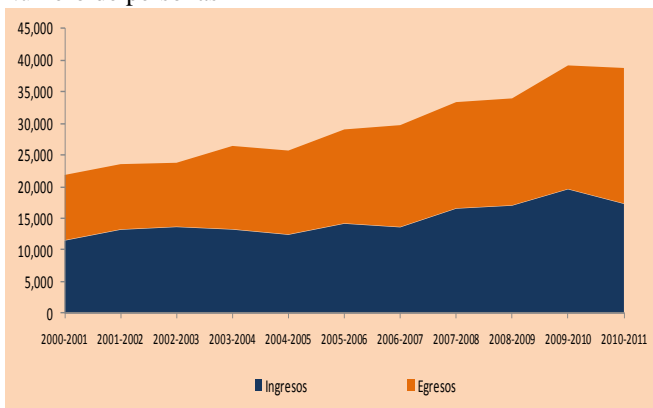
Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.

Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

Como se aprecia, los ingresos y los egresos muestran una tendencia creciente. Se observa que en el nivel de especialidad arriba del 80 por ciento tiende a concluir sus estudios.

**GRÁFICA II.7
RELACIÓN INGRESOS-EGRESOS A NIVEL DE
ESPECIALIDAD, 2000-2011**

Número de personas



Fuente: Elaboración propia con información del cuadro II.9.

En los algunos ciclos escolares, el número de egresos de estudiantes es mayor que los ingresos; esto puede deberse a que son estudiantes que terminan su especialidad en otros ciclos escolares. Por lo tanto, existe una eficiencia terminal que tiende a ser creciente, además de ser una necesidad para los requerimientos presentes y futuros en las áreas de la ciencia y tecnología.

Para el caso de las maestrías, se considera que el plazo para el término de los estudios es de dos años. Se muestra que existe un número significativo de la población interesada en obtener el grado de maestro (véase cuadro II.10); asimismo, un número importante tiende a concluir sus estudios.

**CUADRO II.10
INDICADORES A NIVEL DE MAESTRÍA,
2000-2011**

Número de personas

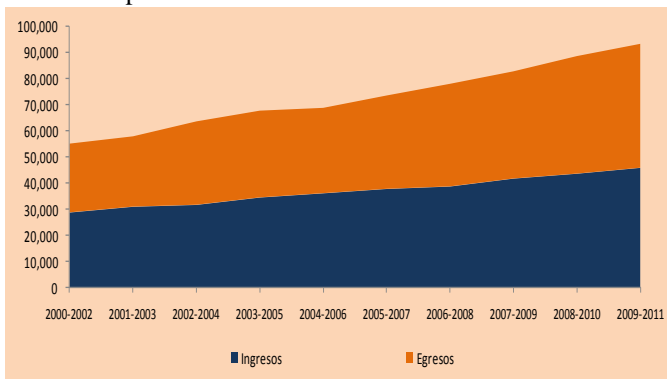
Período	Ingresos	Egresos
2000-2002	28,803	26,253
2001-2003	31,002	26,840
2002-2004	31,715	31,840
2003-2005	34,527	33,127
2004-2006	36,132	32,591
2005-2007	37,800	35,647
2006-2008	38,735	39,183
2007-2009	41,752	40,927
2008-2010	43,617	44,885
2009-2011	45,860	47,331

Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.

Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

Se observa que la eficiencia terminal en la maestría es alta, superior al 85 por ciento y se muestra una tendencia creciente (véase gráfica II.8). En los últimos ciclos escolares, un número de egresos mayor que los ingresos; esto puede deberse a la inclusión de estudiantes de otros ciclos escolares.

GRÁFICA II.8
RELACIÓN INGRESOS-EGRESOS A NIVEL MAESTRÍA, 2000-2011
Número de personas



Fuente: Elaboración propia con información del cuadro II.10.

Por otro lado, en el nivel doctoral se espera que se logre un conocimiento acabado y pleno en alguna materia, se considera un plazo de cuatro años para la terminación de los estudios. Los flujos de ingresos y egresos se presentan en el siguiente cuadro.

Se muestra una tendencia creciente, pero no en grandes proporciones como el caso de la maestría. En consecuencia, se debe buscar una política educativa y laboral que beneficie e incremente el flujo de ingresos y egresos en el grado doctoral, que es la parte nuclear del acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología.

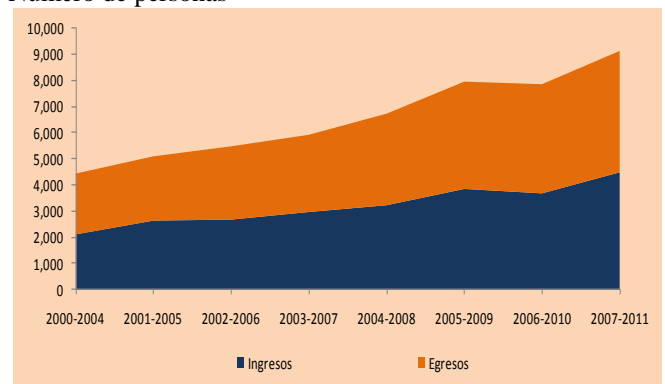
CUADRO II.11
INDICADORES A NIVEL DE DOCTORADO, 2000-2011
Número de personas

Período	Ingresos	Egresos
2000-2004	2,121	2,325
2001-2005	2,648	2,456
2002-2006	2,687	2,800
2003-2007	2,977	2,950
2004-2008	3,236	3,498
2005-2009	3,859	4,099
2006-2010	3,690	4,169
2007-2011	4,495	4,637

Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.

Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

GRÁFICA II.9
RELACIÓN INGRESOS-EGRESOS A NIVEL DOCTORADO, 2000-2011
Número de personas

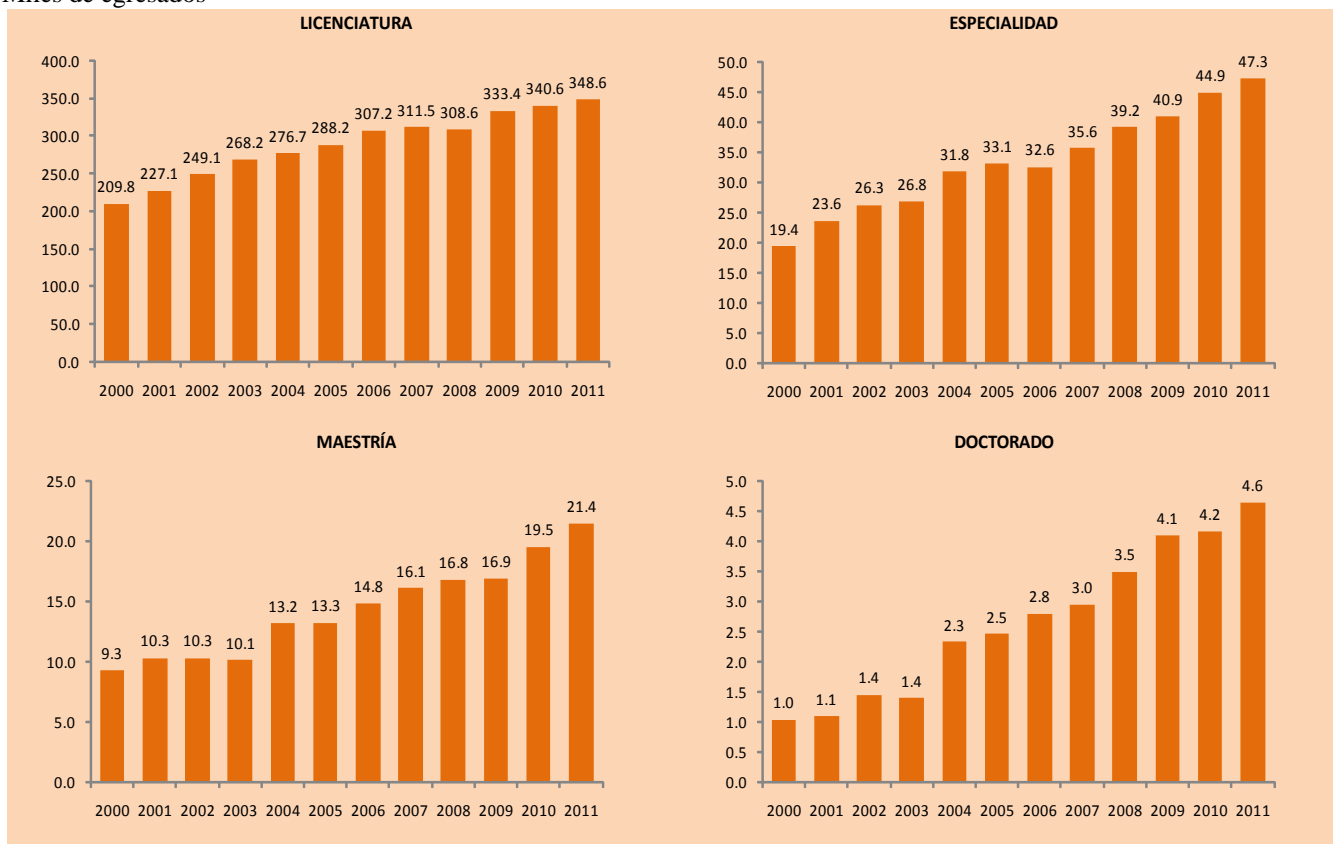


Fuente: Elaboración propia con información del cuadro II.11.

FLUJOS EXTERNOS: EGRESADOS DE LICENCIATURA

El principal flujo de entrada al ARHCyT son los egresados de los programas de licenciatura. Estos egresos inciden directamente en el tamaño del acervo, ya que son personas que no tenían previamente el nivel académico necesario para ser tomados en cuenta dentro del mismo.

GRÁFICA II.10
EVOLUCIÓN DE EGRESOS, 2000-2011
Miles de egresados



Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.
Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

Al clasificar a los egresados de licenciatura por campo de la ciencia (véase Gráfico II.11), se tiene que en 2009 las ciencias sociales y administrativas, e ingeniería y tecnología, son los campos con un mayor número de egresados. Se estima para 2010 y

En las gráficas II.10 se presenta la evolución de flujos egresados de licenciatura de 2000-2011. En 2009 se incorporaron al acervo 333.4 miles de egresados de este nivel, cifra que se estima que en 2010 crezca a 340.6 y para 2011 a 348.6 miles lo que corresponde a un incremento del 4 por ciento.

2011 de los egresados de licenciatura por campo de conocimiento tome la misma tendencia creciente; y se espera que estos campos de la ciencia sean los que sobresalgan.

GRÁFICA II.11

EVOLUCIÓN DE EGRESOS DE LICENCIATURA POR CAMPO DE LA CIENCIA, 2000-2011

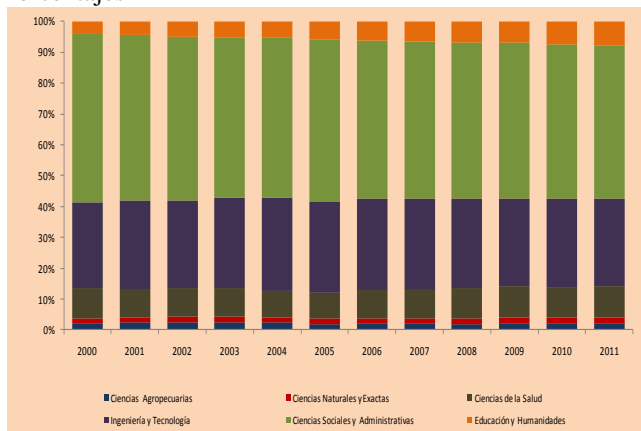
Miles de egresados



La composición del flujo anual de los egresos en 2009 (véase Gráfica II.12) por campo de la ciencia se ha mantenido estable en el último año. La participación más relevante fue la de ciencias sociales y administrativas, que en 2009 aportó el 50.6 por ciento de los egresados, y la de ingeniería y

tecnología, contribuyó con 28.4 por ciento. El resto de los campos de la ciencia tiene una participación más modesta.

GRÁFICA II.12
COMPOSICIÓN DEL FLUJO DE EGRESADOS
DE LICENCIATURA
POR CAMPO DE LA CIENCIA, 2000-2011
 Porcentajes



Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.

Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

FLUJOS INTERNOS: EGRESADOS DE POSGRADO

Los egresos de posgrado (especialidad, maestría y doctorado) contribuyen de manera importante a cambiar el acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología. Por definición del acervo, produce flujos internos que no inciden en su tamaño sino en su composición. En las gráficas II.13 a II.15 presenta la evolución de estos flujos de 2000-2011.

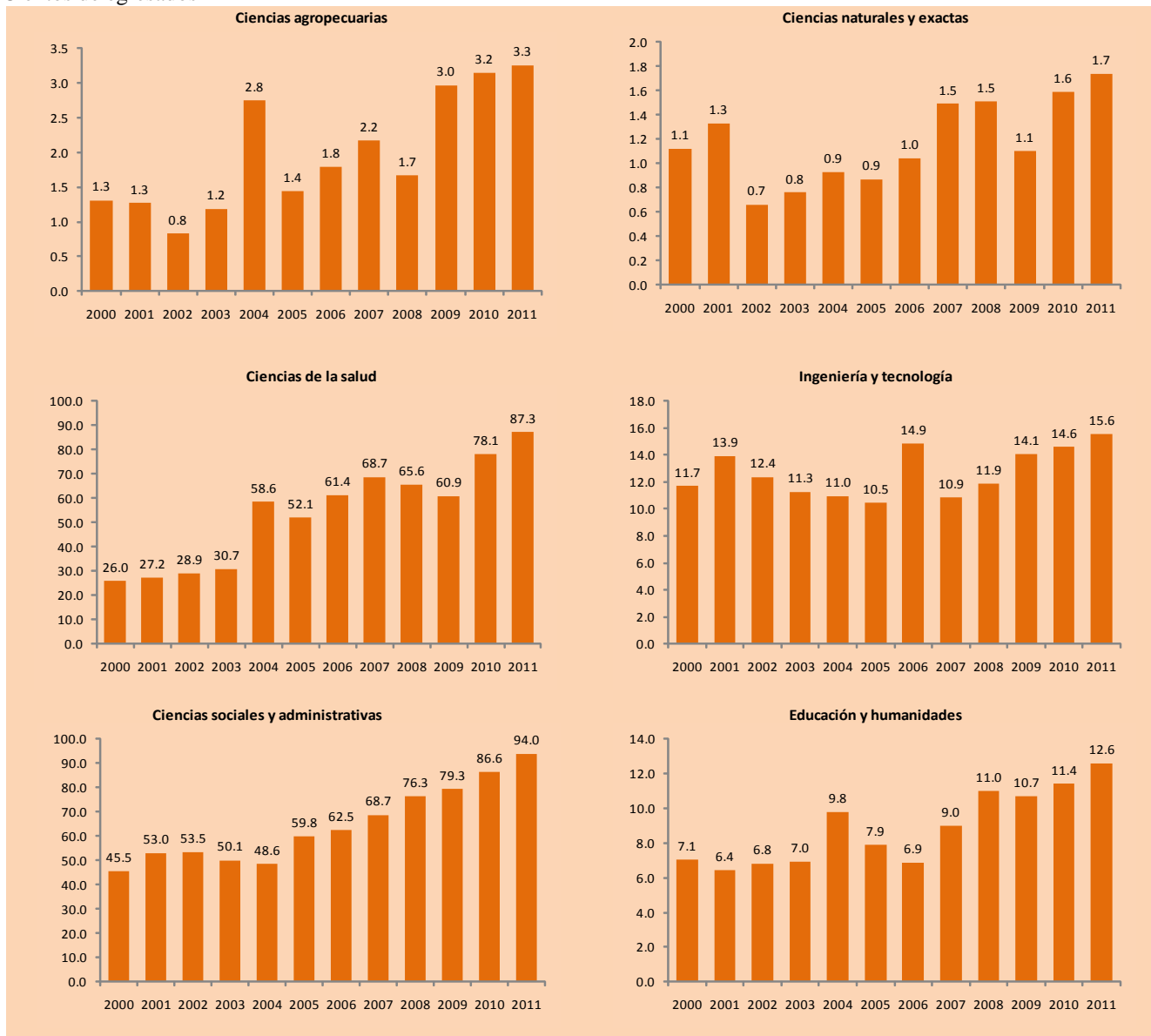
En 2009 egresaron del posgrado 61,929 personas, de las cuales 16,903 obtuvieron una especialidad, 40,927 una maestría y 4,099 un doctorado. Por otro lado, la distribución del total de los posgrados por área del conocimiento fue de 1,239 personas en ciencias agropecuarias; 2,376 en ciencias naturales y exactas; 7,938 en ciencias de la salud; 5,957 en ingeniería y tecnología; en ciencias sociales y administrativas se

reportó la mayor cantidad que fue de 30,146 egresos y, finalmente, 14,273 en educación y humanidades. Se estima que en 2010 egresen del posgrado 68,595 personas, de los cuales 19,541 obtendrán una especialidad; 44,885 una maestría y 4,169 el doctorado. Para 2011, se espera que los egresados sigan tendencia creciente con 73,403 personas, de los cuales 21,435 obtendrán una especialidad; 47,331 una maestría y 4,637 el doctorado. Respecto a los campos del conocimiento del que egresarán los posgraduados, mantendrán la misma tendencia.

En 2009, los 16,903 egresados de especialidad se distribuyeron por campo del conocimiento, de tal manera que la mayoría (7,930) corresponden a ciencias sociales y administrativas seguidos por los 6,091 de ciencias de la salud, y con un rezago los 1,405 egresados de ingeniería y tecnología. El resto de los campos del conocimiento presentan un comportamiento menos significativo (véase Gráfica II.13). Para 2010 y 2011 se espera que los egresados de especialidad sean de 19,541 y 21,435 personas respectivamente, con un comportamiento similar para los distintos campos del conocimiento.

GRÁFICA II.13
EVOLUCIÓN DE EGRESOS DE ESPECIALIDAD POR CAMPO DE LA CIENCIA, 2000-2011

Cientos de egresados

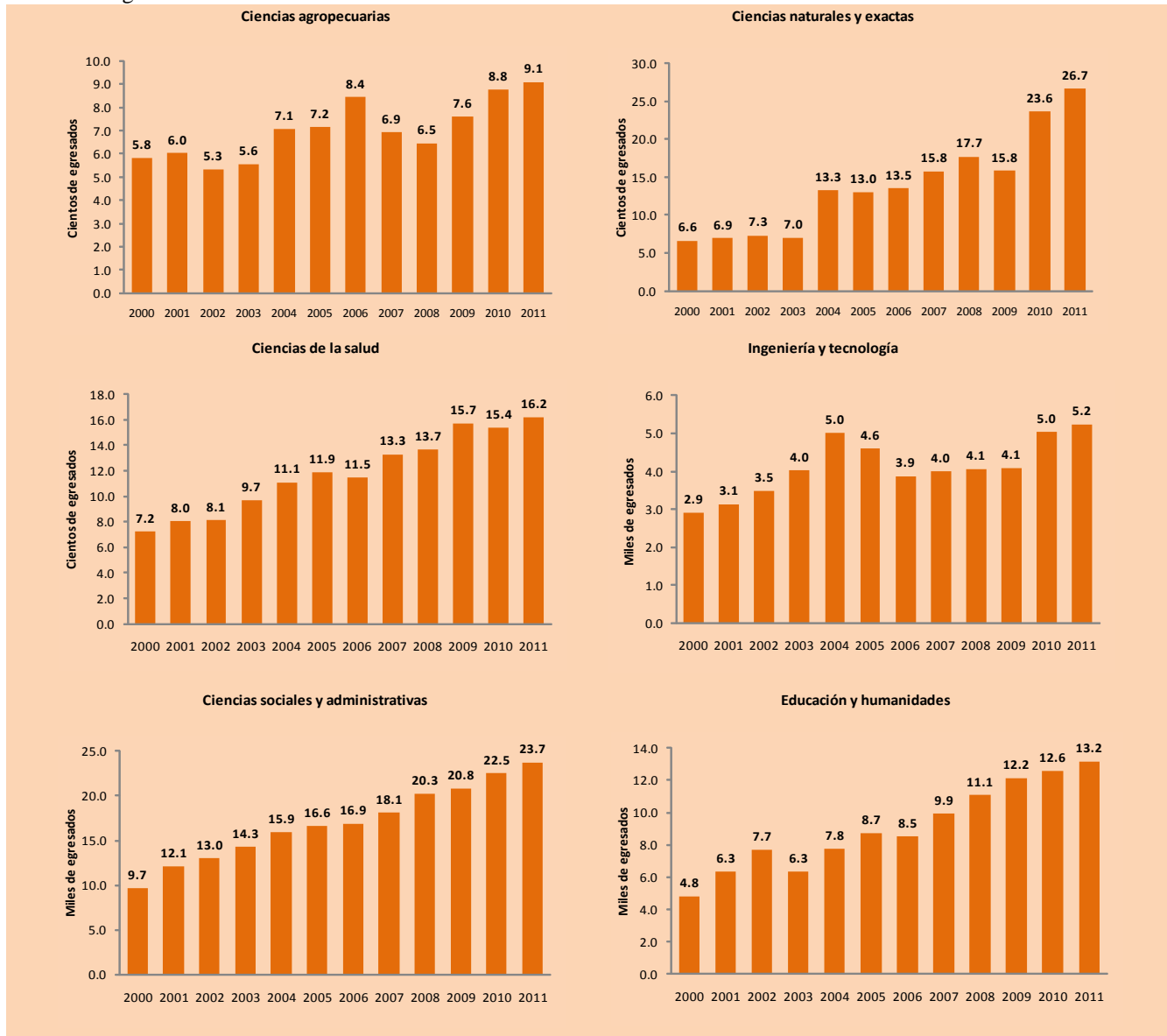


En cuanto al nivel de maestría, en 2009 egresaron 40,927 personas, los campos del conocimiento más importantes son 20,771 egresados de ciencias sociales y administrativas y, 12,156 egresados de educación y humanidades (Gráfica II.14). Para el año 2010 al nivel de maestría, se espera que egresen

44,885 personas; y para 2011 se esperan 47,331 personas; también es previsible que presenten el mismo comportamiento en los distintos campos de la ciencia.

GRÁFICA II.14
EVOLUCIÓN DE EGRESOS DE MAESTRÍA POR CAMPO DE LA CIENCIA,
2000-2011

Número de egresados



Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.
 Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

Para el caso del nivel de doctorado, en 2009 fueron 4,099 egresados; 1,445 personas lo hicieron en ciencias sociales y administrativas, y 1,047 egresaron de educación y humanidades; y el resto de los campos de la ciencia muestra una tendencia

creciente. Se espera que 4,169 personas egresen del doctorado en 2010. Para 2011, se estima que egresen 4,637 personas, y por campo del conocimiento mostrará una tendencia similar al 2009.

GRÁFICA II.15

EVOLUCIÓN DE EGRESOS DE DOCTORADO POR CAMPO DE LA CIENCIA, 2000-2011

Número de egresados



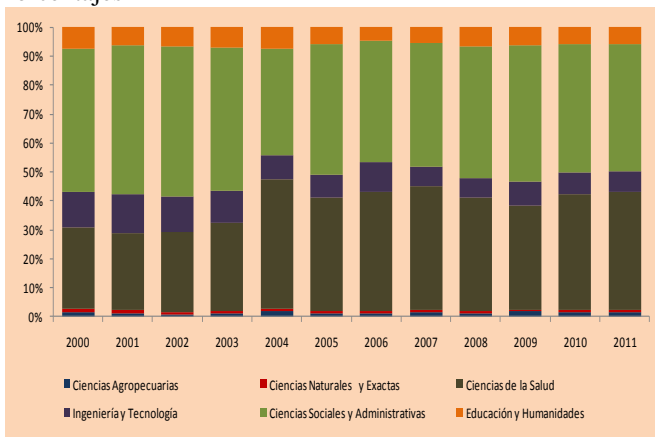
Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.

Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

En la gráfica II.16 se muestra la evolución de la estructura de los egresados de especialidad por campo de la ciencia. En este nivel existen variaciones significativas entre la participación porcentual de cada campo en 2009 respecto al año

precedente. Mientras que educación y humanidades reporta descensos en su participación, las áreas con incremento fueron ciencias naturales y ciencias de la salud.

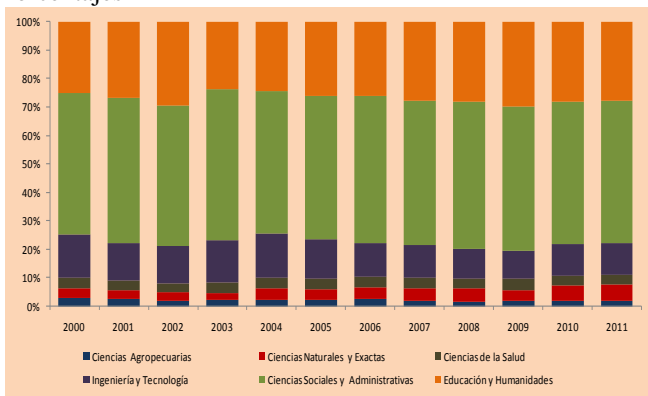
GRÁFICA II.16
COMPOSICIÓN DEL FLUJO DE EGRESADOS
DE ESPECIALIDAD
POR CAMPO DE LA CIENCIA, 2000-2011
 Porcentajes



Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.
 Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

En el caso del nivel de maestría, en 2009 las variaciones en la participación porcentual fueron muy significativas para los campos de la ciencia. Se espera que en 2010 y 2011 la estructura en este nivel continúe mostrando una tendencia similar.

GRÁFICA II.17
COMPOSICIÓN DEL FLUJO DE EGRESADOS
DE MAESTRÍA
POR CAMPO DE LA CIENCIA, 2000-2011
 Porcentajes

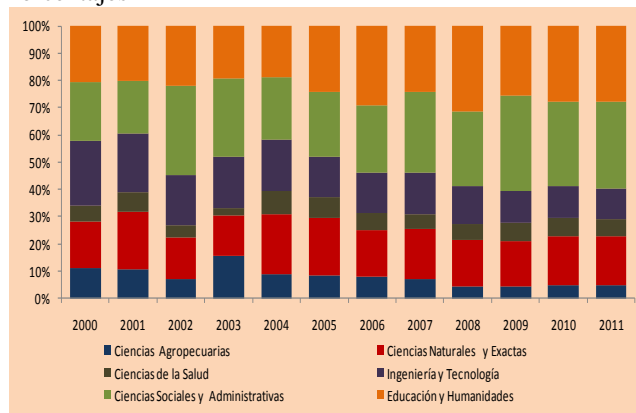


Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.
 Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

De tal manera, el campo de conocimiento con mayor participación en 2009 fue las ciencias sociales y administrativas por arriba del 50 por ciento; seguida por educación y humanidades con 29.7 por ciento. Para los otros campos de la ciencia, su participación es poco significativa.

Por otro lado, en el nivel de doctorado existe un mayor equilibrio entre los egresados de los diversos campos de la ciencia. Así, la participación en 2009 fue: las ciencias sociales y administrativas con 35.3; educación y humanidades 25.5, y ciencias naturales y exactas, el 16.7 por ciento de las personas egresadas.

GRÁFICA II.18
COMPOSICIÓN DEL FLUJO DE EGRESADOS
DE DOCTORADO
POR CAMPO DE LA CIENCIA, 2000-2011
 Porcentajes



Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.
 Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

En base en los tres niveles de posgrado, en 2009 se aprecia una concentración de los egresados en las áreas de ciencias sociales y administrativas, que agrupan al 48.7 por ciento, participación superior a la

reportada en 2007. El resto de las áreas muestran un crecimiento, pero las ciencias agropecuarias como las naturales y exactas mantienen aún participaciones modestas en el aporte de egresados.

II.3 FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL NIVEL DE DOCTORADO

INTRODUCCIÓN

Ciencia, Tecnología e Innovación desempeñan un papel importante en el desarrollo de la economía y el progreso de las naciones. Este trinomio transforma de manera radical el perfil de las actividades de nuestro tiempo y los resultados que se producen - *mayor conocimiento y sus aplicaciones*- facilitan la inserción eficiente de empresas, instituciones y otras agrupaciones de la sociedad en la arena global.

En la actualidad, las naciones que alcanzan mayor prosperidad económica y bienestar para su población, son aquellas que basan sus estrategias en el desarrollo científico y el saber-hacer tecnológico, lo que se traduce en crecimiento e innovaciones que generan un desempeño significativo. Es conveniente destacar que los recursos que se derivan de este proceso virtuoso de generación de riqueza son canalizados a proyectos de investigación a cargo de equipos de trabajo integrados por científicos e ingenieros de alto nivel, que obtienen resultados en diversas áreas tales como: Biomedicina, genética, nanotecnología, tecnologías de la información, manejo y preservación de los recursos naturales, producción de alimentos, empleo de fuentes alternativas de energía, robótica y software, por mencionar algunas, enfocándose con atención y prontitud a la solución de las necesidades prioritarias. El progreso científico-tecnológico de dichas

sociedades les permite alcanzar el liderazgo en el saber-hacer y como consecuencia logran incursionar en investigaciones de frontera.

Uno de los principales factores a destacar en esas naciones es su sólida plataforma educativa integrada por personal calificado en todos los niveles que se encargan de la formación de jóvenes en los diferentes niveles de su pirámide escolar, con lo que se garantiza un despliegue de capital humano de alto nivel que atiende parámetros de calidad, cantidad y pertinencia para cumplir las exigencias de la economía global.

En este marco, particular atención otorgan esos países a los estudios de posgrado, en donde las tareas se relacionan con la generación de especialistas y maestros en campos específicos del conocimiento, así como con la producción de doctores para proporcionar mayor nivel agregado intelectual a los bienes y servicios que genera el sector productivo. Así, la formación de este personal se realiza tomando en consideración parámetros de alta calidad y desempeño en sintonía con las demandas de los diversos sectores que integran su tejido social.

Los trabajos que realizan los doctores están relacionados con un alto nivel de desempeño y en amplia conexión con la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. La ejecución de estas

tareas implica resolver complejidades científico-tecnológicas en condiciones de incertidumbre o riesgo en obtención de los resultados. El éxito de los estudios efectuados promueve un avance general del conocimiento.

Los graduados de doctorado en diferentes campos y áreas de la ciencia y la ingeniería desarrollan principalmente sus actividades profesionales en las instituciones de educación superior y los centros de investigación en donde participan en la conducción de grupos de investigación, la enseñanza y en los trabajos relacionados con las actividades administrativas de la alta dirección. Por otra parte, los que laboran en las empresas y otras organizaciones productivas efectúan tareas relacionadas con la dirección de unidades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación; creación y gestión de empresas de alto valor agregado tecnológico; así como en la administración de invenciones y sus patentes. En tanto que las personas que laboran en organizaciones que pertenecen a los sectores gobierno y privado no lucrativo participan en las labores de diseño y conducción de la política científica y tecnológica o bien en la ejecución de las actividades relacionadas con la promoción y difusión de la ciencia y la tecnología en los medios de comunicación impresos y audiovisuales.

LA IMPORTANCIA DE LOS GRADUADOS DE DOCTORADO

El doctorado es el nivel académico necesario para atender la esfera de competencias propias de la

investigación, desarrollo tecnológico e innovación. En el caso de nuestro país, la cantidad de doctores a nivel nacional es aún modesta para competir con otros países de igual o mayor desarrollo, por lo que es necesario que nuestro país se aboque a continuar con la producción de doctores – *científicos e ingenieros* – suficientes en todos los campos y áreas del conocimiento para incrementar el acervo de personal altamente capacitado en el país.

El personal con nivel de doctorado es imprescindible para apuntalar la formación académica de los jóvenes en los diferentes niveles del posgrado, asimismo, estas competencias intelectuales son necesarias para identificar personal con las capacidades necesarias para la investigación, desarrollo tecnológico y la innovación. Los doctores son demandados en las IES del país para apoyar las asesorías y tutorías de estudiantes, así como para fortalecer los trabajos de consultoría industrial y de servicios que estas organizaciones suministran a las empresas del sector productivo.

IMPORTANCIA DEL CAPITAL INTELECTUAL EN LAS DIVERSAS ORGANIZACIONES

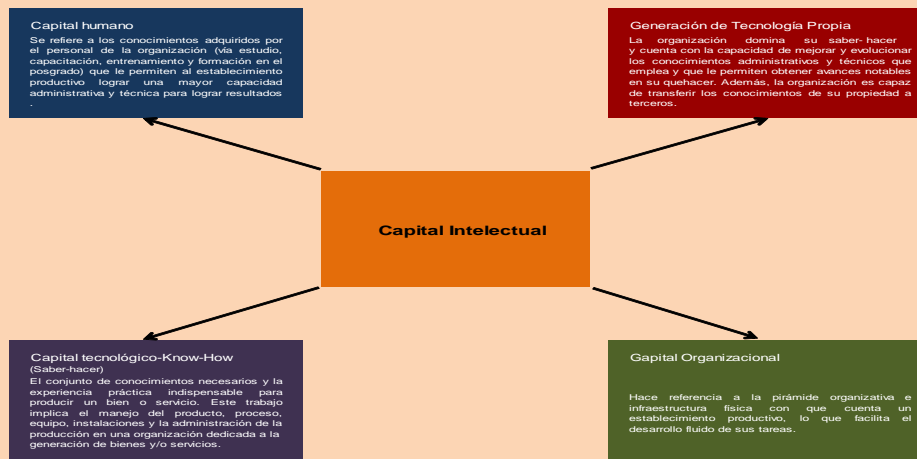
En las instituciones y organismos es indispensable la existencia de equipos de trabajo dedicados a la investigación en las organizaciones una vez estructurados e integrados de manera plena, adquieren las capacidades para producir nuevos conocimientos, los trabajos efectuados se pueden plasmar en revistas científicas, documentos, desarrollo de prototipos, modelos industriales y patentes. Los cuales coadyuvan a que las

organizaciones sean más eficientes y consigan mejores desempeños respecto a otras localizadas en del país o en el extranjero (ver Figura II.4).

En el presente apartado se analiza el comportamiento y evolución de los programas de estudios de

doctorado y de sus graduados. Este documento tuvo como fuente la encuesta realizada por el Conacyt, la cual se ha aplicado desde 1997 a la fecha. Para ambos conceptos el análisis se realizó para el periodo 1990-2010.

**FIGURA II.4
EL CAPITAL INTELECTUAL ES INDISPENSABLE PARA LA EVOLUCIÓN DE LAS ORGANIZACIONES Y LOS ESTABLECIMIENTOS PRODUCTIVOS**



DEFINICIÓN

El doctorado, según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (ICSED por sus siglas en inglés), se ubica en el Nivel 6, está reservado para el segundo ciclo de la enseñanza terciaria, y conduce a una calificación de investigación avanzada; por consiguiente, está dedicado a estudios de alto nivel en el que se desarrollan investigaciones inéditas y originales. Los trabajos ejecutados en el doctorado no están basados únicamente en cursos, se relacionan con estudios que se ubican en la frontera del saber en un campo específico de la ciencia y la tecnología, con lo que se generan contribuciones significativas al acervo general del conocimiento².

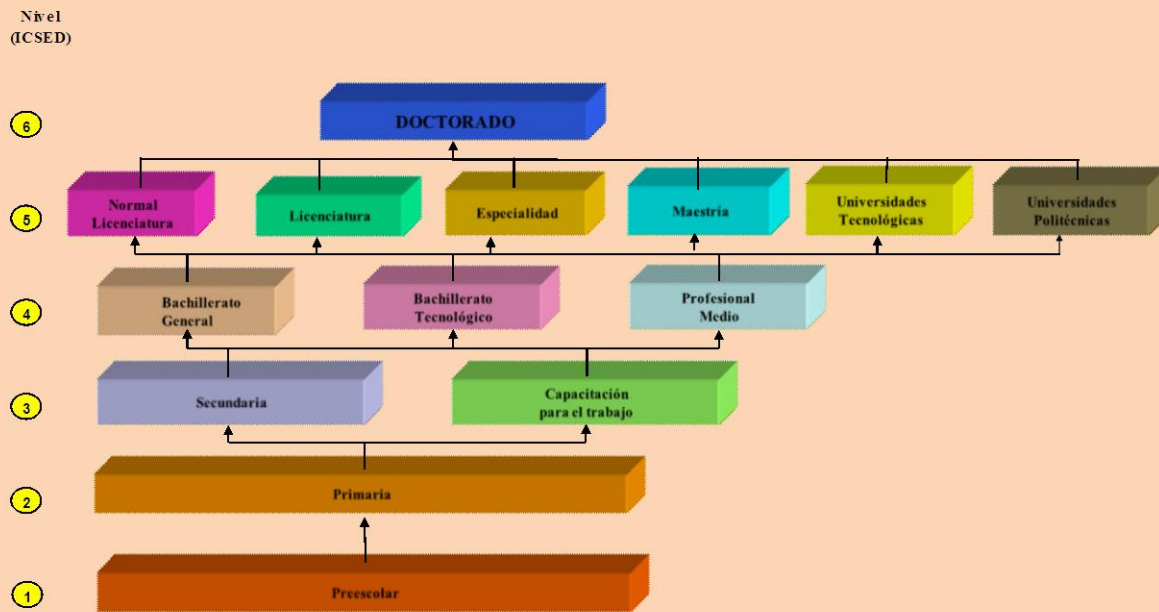
Los estudios de doctorado se asocian con el más alto grado de preparación académica y profesional en el sistema educativo nacional (ver Figura II.5). Este nivel se define como el grado académico que forma personal para participar en la investigación, desarrollo tecnológico e innovación³. Asimismo, los individuos que consiguen un doctorado están facultados para dirigir investigaciones, conducir a grupos de investigadores y las tareas que desempeñan en sus instituciones u organizaciones les permite cumplir con una función de liderazgo intelectual al generar nuevo conocimiento y sus aplicaciones⁴.

² UNESCO, *International Standard Classification of Education (ICSED)*, 1977.

³ Se prepara a las personas para desempeñar puestos de investigadores y profesores universitarios.

⁴ En la actualidad el grado de doctorado, está probablemente mejor representado a nivel internacional por el término (Phd). Esta sigla se emplea en distintas naciones del orbe, su significado es Doctor en Filosofía (Latin Philosophiae Doctor). Este galardón es concedido por universidades e institutos de educación superior y hace referencia al dominio del graduado en un campo determinado del saber y sus aplicaciones.

FIGURA II.5
EL SISTEMA EDUCATIVO NACIONAL SEGÚN LA CLASIFICACION INTERNACIONAL
NORMALIZADA DE LA EDUCACION (ICSED)



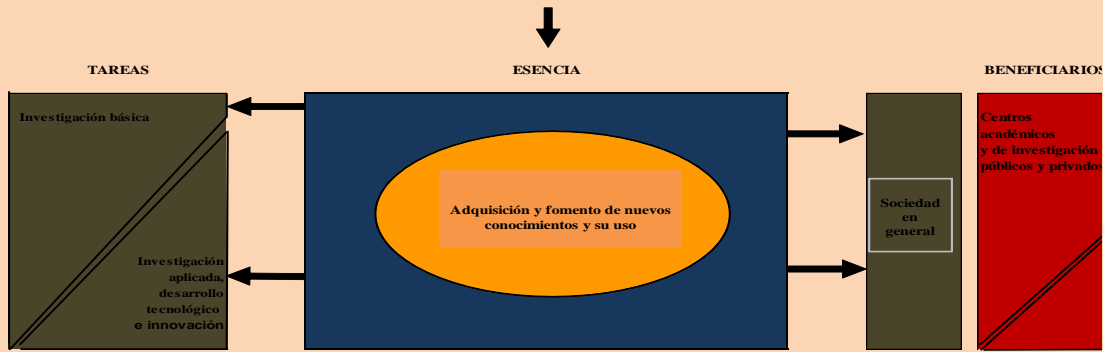
Fuente: SEP, Sistema Educativo Nacional, 2010.

La información adquirida en el doctorado es tanto de extensión como de profundidad. El graduado posee un dominio del área especialidad (ya sea que haya ingresado al concluir una maestría afín, o porque el propio plan de estudios contempla actividades equivalentes), y habrá profundizado en forma innovadora en uno de los temas particulares hasta alcanzar la frontera del conocimiento o de sus aplicaciones.

La actividad de los doctores tiene como aspecto esencial el fomento de nuevos conocimientos mediante investigación, desarrollo tecnológico e

innovación. Los estudios de doctorado califican al personal para las labores investigación, desarrollo tecnológico e innovación, así como para la administración de tales trabajos y la docencia. Así, es cada vez más común encontrar en la práctica que el personal vértice de la toma de decisiones a nivel corporativo, gerencial y el encargado de los trabajos de investigación en los laboratorios de las instituciones y/o empresas estén ocupados por personal con este grado académico, ya que se encuentran entrenados y facultados para las tareas de desarrollo del saber-hacer, su administración y aplicación. (ver Figura II.6).

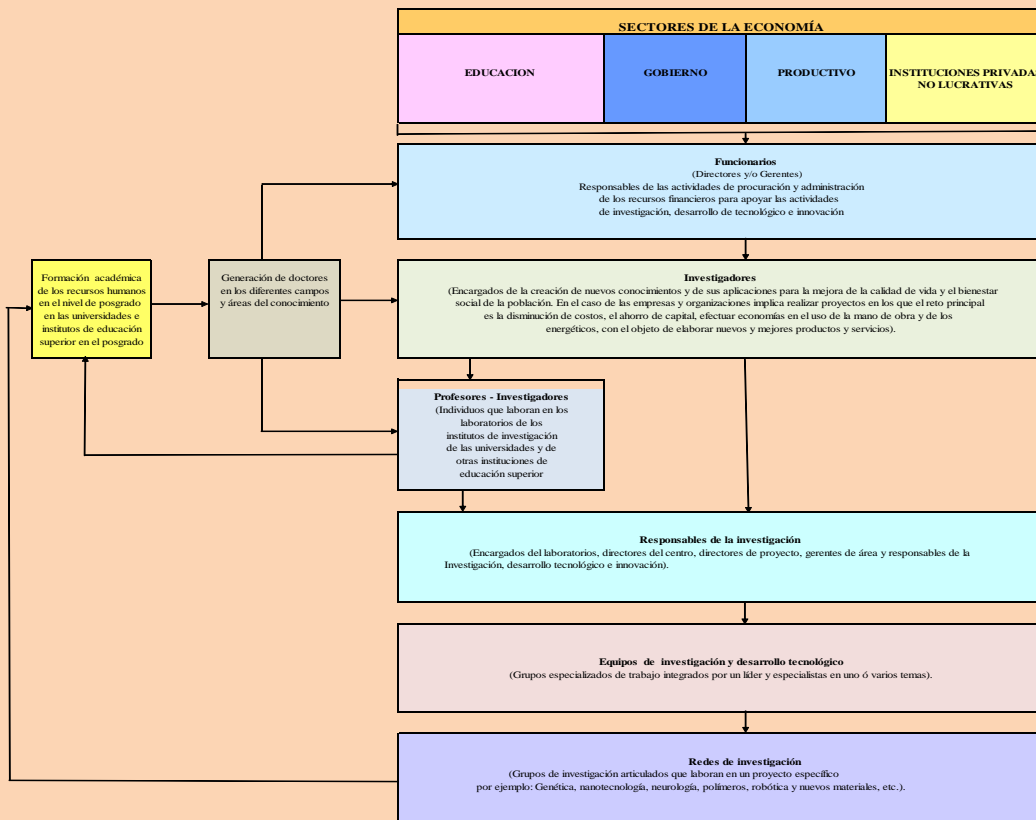
FIGURA II.6
LOS ESTUDIOS DE DOCTORADO, ESENCIA, TAREAS Y BENEFICIARIOS



En la figura II.7 se muestra el ámbito de trabajo del personal con estudios de doctorado y su significativo

papel en la formación de capital humano de alto nivel académico.

FIGURA II.7
EL AMBITO DE TRABAJO DEL PERSONAL DE DOCTORADO Y SU IMPORTANCIA EN LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE ALTO NIVEL



El sector educación considera las instituciones que imparten educación superior y que con su tarea promueven el desarrollo del país.
 El sector gobierno comprende las instituciones dedicadas al financiamiento y/o ejecución de la investigación; en estas últimas se encuentran los centros e institutos de investigación sectorizados en las entidades del Gobierno Federal y Estatal.
 El sector productivo considera a las empresas de diversas ramas industriales del país.
 El sector privado no lucrativo lo conforman las instituciones cuya finalidad es no utilitaria, los recursos de que disponen estos organismos provienen de las aportaciones de sus miembros o de donaciones de terceros, ya sean nacionales o extranjeros.

LA ENCUESTA DE GRADUADOS DE DOCTORADO

En 1997, el Conacyt diseño e instrumentó por primera vez, la encuesta de graduados de doctorado dirigida a las instituciones de educación superior del país, tanto públicas como privadas, que contaran con programas de ese nivel de estudios. Dicha herramienta se aplica hasta la fecha, lo que ha permitido construir la serie histórica 1990-2010 sobre los doctores en el país.

Los datos de la encuesta se agrupan por área de la ciencia según la clasificación empleada por el ANUIES, que tiene una amplia aceptación en el medio de la educación y es compatible con la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (ICSED) de la UNESCO.

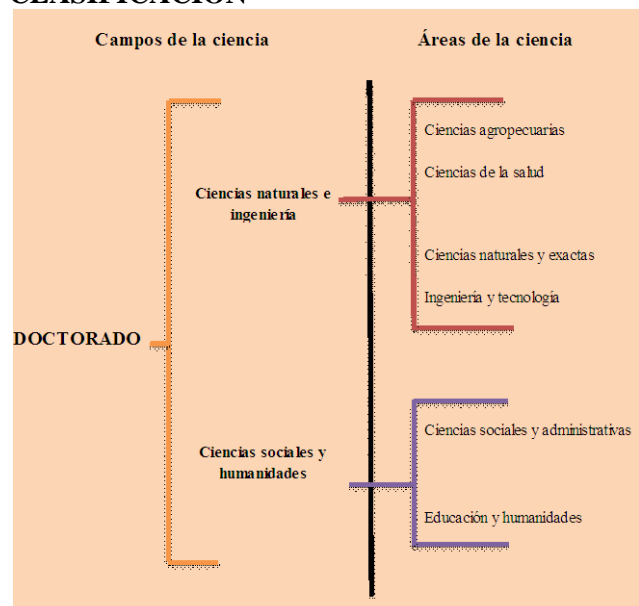
La clasificación anterior separa a las actividades científicas en dos grandes campos (ver figura II. 8): *ciencias naturales e ingeniería*; y *ciencias sociales y humanidades*. A su vez los campos de la ciencia se subdividen en áreas; al campo denominado ciencias naturales e ingeniería corresponden: ciencias agropecuarias, ciencias naturales y exactas, ciencias de la salud e ingeniería y tecnología.

El área de ciencias agropecuarias cubre las disciplinas relacionadas con la agronomía, horticultura, silvicultura, pesca, zootecnia y otras ramas conexas. Las ciencias naturales y exactas están formadas por astronomía, biología, bioquímica, botánica, biofísica, física, matemáticas, química y otras relacionadas con el estudio del medio ambiente, mar y tierra.

Las ciencias de la salud albergan a disciplinas como: anatomía, citología, fisiología, genética, farmacología, así como las relacionadas con la medicina clínica, salud pública, higiene y enfermería. La ingeniería y tecnología comprenden arquitectura, biotecnología, ingeniería civil, ingeniería eléctrica, además de las distintas ramas de la ingeniería, como la computación y sistemas, electrónica, mecánica, petrolera, química y textil.

El campo de las *ciencias sociales y humanidades* está formado por dos extensas áreas: ciencias sociales y administrativas; y educación y humanidades. La primera está integrada por disciplinas de tipo administrativo económico, sociológico y del comportamiento humano. A su vez el área de la educación y humanidades considera disciplinas, tales como: las artes, educación, filosofía, historia, letras, lingüística y literatura.

FIGURA II. 8
CLASIFICACIÓN



FUENTES DE INFORMACIÓN

En la encuesta realizada en 2010 se reportaron datos actualizados de 2009. En esta ocasión como en las anteriores, se solicitó información a las instituciones como el nombre completo de quienes obtuvieron el grado y la fecha en la que la casa de estudios le otorgó la distinción académica. Lo anterior con el objeto de lograr mayor confiabilidad en la información proporcionada. La recopilación de datos de la encuesta fue apoyada mediante comunicación telefónica directa con los responsables de la información en cada una de las IES, con lo que se obtuvo un mayor nivel de precisión de las cifras reportadas. Este procedimiento aseguró la calidad sobre los programas de doctorado existentes en el país y el número de graduados que los cursaron. La información que se solicita anualmente en la encuesta es compilada por los responsables del posgrado en las IES, y en algunos casos, por el

personal técnico y administrativo relacionado con el acopio de datos sobre dicha tarea. En esta ocasión se considera la serie histórica de 1990 a 2010.

UNIVERSO DE INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR

En 2010 las IES del país con programas de posgrado ascendió a más de mil mientras que el número de programas que operaban era 6,624, ya que muchas de ellas ofrecían más de un programa (especialización, maestría y doctorado).

El 23.1 por ciento de esas instituciones contaba con programas de especialización, el 65.3 por ciento con programas de maestría, mientras que el 11.6 por ciento de los centros de educación superior del país impartía programas de doctorado, lo que para motivos de la encuesta equivalía a un universo de estudio de 185 instituciones^{5,6,7}, el 61 por ciento de ellas eran públicas y 39 privadas (ver Cuadro II.12).

⁵ ANUIES, Catálogo del Posgrado, 2008.

⁶ Conacyt, Padrón Nacional del Posgrados de Calidad, 2010.

⁷ En la contabilización se evitó duplicar las instituciones.

CUADRO II.12 UNIVERSO DE INSTITUCIONES CON PROGRAMAS DE DOCTORADO

ENTIDAD FEDERATIVA	INSTITUCION
AGUASCALIENTES	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES
BAJA CALIFORNIA	CENTRO DE ENSEÑANZA TECNICA Y SUPERIOR (CETY S-UNIVERSIDAD) CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA (CICESE) EL COLEGIO DE LA FRONTERA NORTE (COLEF) FACULTAD INTERNACIONAL DE CIENCIAS DE LA EDUCACION (FICED) INSTITUTO TECNOLOGICO DE TIJUANA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA (CAMPUS -TIJUANA) UNIVERSIDAD DE TIJUANA
BAJA CALIFORNIA SUR	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLOGICAS DEL NOROESTE (CIBNOR) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR
CAMPECHE	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CAMPECHE
COAHUILA	CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN (UNIDAD-SALTILLO) CENTRO DE INVESTIGACION EN QUIMICA APLICADA (CIQA) COORPORACION MEXICANA DE INVESTIGACION EN MATERIALES (COMIMSA) INSTITUTO DIDAXIS DE ESTUDIOS SUPERIORES INSTITUTO TECNOLOGICO DE LA LAGUNA INSTITUTO TECNOLOGICO DE SALTILLO UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO" UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL NORESTE (CAMPUS SALTILLO)
COLIMA	UNIVERSIDAD DE COLIMA
CHIAPAS	EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR (ECOSUR) INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDIOS FISCALES INSTITUTO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE CHIAPAS (UNIVERSIDAD SALAZAR) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
CHIHUAHUA	CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS (CIMAV) INSTITUTO TECNOLOGICO DE CIUDAD JUAREZ INSTITUTO TECNOLOGICO DE CHIHUAHUA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CIUDAD JUAREZ UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIHUAHUA
DISTRITO FEDERAL	CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA ASOCIACION PSICOANALITICA MEXICANA, A.C. CENTRO DE CULTURA "CASA LAMM" CENTRO ELEIA, ACTIVIDADES PSICOLOGICAS CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN EDUCACION (CESE) CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SUPERIORES EN ANTROPOLOGIA SOCIAL (CIESAS) CENTRO DE INVESTIGACION EN GEOGRAFIA Y GEOMATICA "ING. JORGE L. TAMAYO" (CENTROGEO) CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN (CINVESTAV) CENTRO DE INVESTIGACION Y DOCENCIA ECONOMICAS (CIDE) COLEGIO INTERNACIONAL DE EDUCACION SUPERIOR (CIES) EL COLEGIO DE MEXICO, A.C. ESCUELA NACIONAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA (ENAH) FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES (FLACSO) INSTITUTO DE ESPECIALIZACION PARA EJECUTIVOS A.C. INSTITUTO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN ADMINISTRACION PUBLICA, A.C. (IESAP) INSTITUTO DE INVESTIGACIONES "DR. JOSE MARIA LUIS MORA" (MORA) INSTITUTO INTERNACIONAL DEL DERECHO Y DEL ESTADO INSTITUTO MEXICANO DE PSICOPELAGOGIA, A.C. INSTITUTO NACIONAL DE ADMINISTRACION PUBLICA (INAP) INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS PENALES (INACIPE) INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (CAMPUS-CIUDAD DE MEXICO) INSTITUTO TECNOLOGICO AUTONOMO DE MEXICO (ITAM) INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO (IMP) INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL (IPN) UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL SUR UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA (UAM)* UNIVERSIDAD AUTONOMA DE LA CIUDAD DE MEXICO UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA (CAMPUS-CIUDAD DE MEXICO) UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA (CAMPUS- FLORIDA) UNIVERSIDAD LA SALLE UNIVERSIDAD MARISTA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO (UNAM)** UNIVERSIDAD PANAMERICANA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR
DURANGO	INSTITUTO TECNOLOGICO DE DURANGO INSTITUTO UNIVERSITARIO ANGLO ESPAÑOL UNIVERSIDAD AUTONOMA DE DURANGO UNIVERSIDAD AUTONOMA ESPAÑA DE DURANGO UNIVERSIDAD JUAREZ DEL ESTADO DE DURANGO

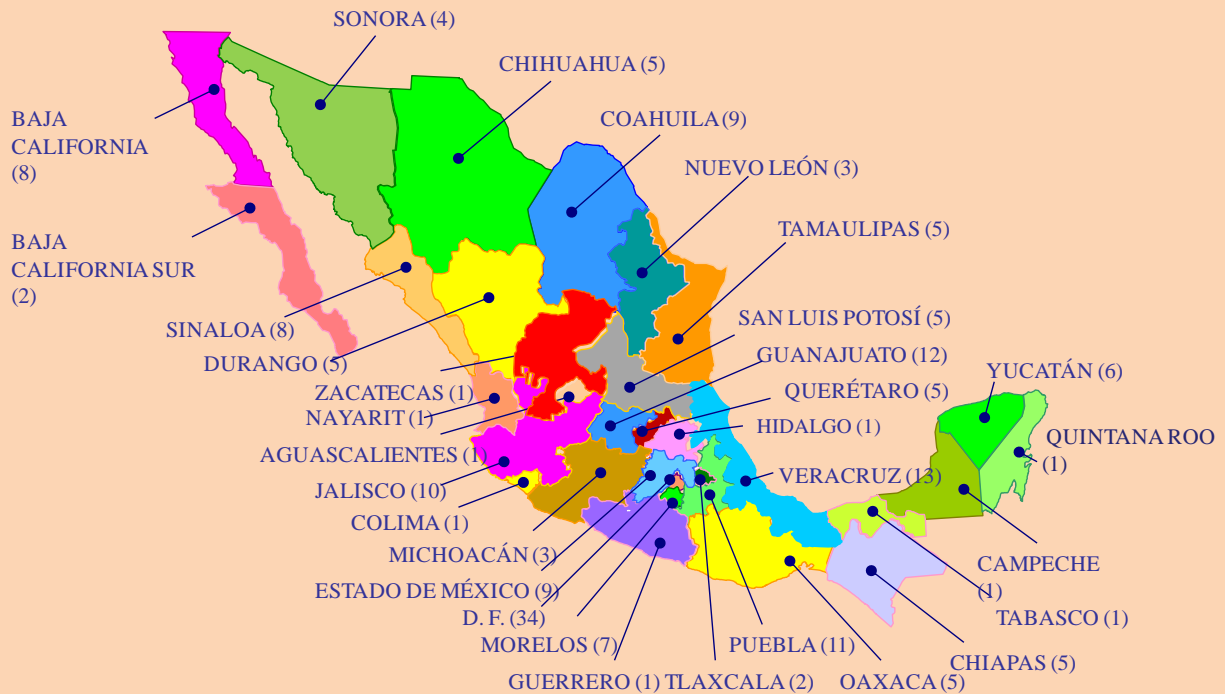
ENTIDAD FEDERATIVA	INSTITUCION
GUANAJUATO	CENTRO DE INNOVACION APLICADA EN TECNOLOGIAS COMPETITIVAS (CIATEC) CENTRO DE INVESTIGACION EN MATEMATICAS (CIMAT) CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN (UNIDAD-IRAPUATO) CENTRO DE INVESTIGACIONES EN OPTICA (CIO) EL COLEGIO DE LEON INSTITUTO DE CIENCIAS, HUMANIDADES Y TECNOLOGIAS DE GUANAJUATO (ICHYTEG) INSTITUTO PEDAGOGICO DE ESTUDIOS DE POSGRADO INSTITUTO TECNOLOGICO DE CELAYA UNIVERSIDAD CONTINENTE AMERICANO UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO UNIVERSIDAD DE CELAYA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA (CAMPUS-LEON)
GUERRERO	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUERRERO
HIDALGO	UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
JALISCO	CENTRO DE INVESTIGACION Y ASISTENCIA TECNICA EN TECNOLOGIA Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO (CIATEJ) CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN (UNIDAD-GUADALAJARA) EL COLEGIO DE JALISCO (COLJAL) INSTITUTO MEXICANO DE ESTUDIOS PEDAGOGICOS A.C. INSTITUTO TECNOLOGICO DE TLAJOCOMULCO INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE (ITESO) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA UNIVERSIDAD DEL VALLE DE ATEMAJAC (UNIVA) UNIVERSIDAD MARISTA DE GUADALAJARA
MEXICO	COLEGIO DE POSTGRADUADOS (COLPOS) EL COLEGIO MEXIQUENSE INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS DE LA EDUCACION DEL ESTADO DE MEXICO INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (CAMPUS-ESTADO DE MEXICO) INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (CAMPUS-TOLUCA) INSTITUTO TECNOLOGICO DE TOLUCA UNIVERSIDAD ANAHUAC (HUIXQUILUCAN) UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO
MICHOACAN	EL COLEGIO DE MICHOACAN (COLMICH) INSTITUTO TECNOLOGICO DE MORELIA UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
MORELOS	CENTRO DE INVESTIGACION Y DOCENCIA EN HUMANIDADES DEL ESTADO DE MORELOS (CIDHEM) CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO (CENIDET) INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PUBLICA INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (CAMPUS -MORELOS) INSTITUTO TECNOLOGICO DE ZACATEPEC UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MORELOS UNIVERSIDAD INTERNACIONAL
NAYARIT	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NAYARIT
NUEVO LEON	INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (CAMPUS MONTERREY) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON UNIVERSIDAD DE MONTEMORELOS
OAXACA	INSTITUTO MULTIDISCIPLINARIO DE ESPECIALIZACION INSTITUTO TECNOLOGICO DE OAXACA (ITO) UNIVERSIDAD DEL MAR UNIVERSIDAD AUTONOMA "BENITO JUAREZ" DE OAXACA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE LA MIXTECA
PUEBLA	BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA CENTRO INTERNACIONAL DE PROSPECTIVA Y ALTOS ESTUDIOS (CIPAE) CENTRO DE CIENCIAS JURIDICAS DE PUEBLA A.C. (INSTITUTO DE CIENCIAS JURIDICAS DE PUEBLA) COLEGIO DE POSTGRADUADOS (CAMPUS PUEBLA) ESCUELA LIBRE DE DERECHO DE PUEBLA FUNDACION UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS PUEBLA (ULA) INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFISICA, OPTICA Y ELECTRONICA (INAOE) UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO DEL ESTADO DE PUEBLA (UNIDES) UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA (CAMPUS-PUEBLA) UNIVERSIDAD MADERO UNIVERSIDAD POPULAR AUTONOMA DE ESTADO DE PUEBLA

ENTIDAD FEDERATIVA	INSTITUCION
QUERETARO	CENTRO DE INGENIERIA Y DESARROLLO INDUSTRIAL (CIDESI) CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN (UNIDAD-QUERETARO) CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO EN ELECTROQUIMICA (CIDETEQ) CENTRO DE TECNOLOGIA AVANZADA (CIATEQ) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO
QUINTANA ROO	UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
SAN LUIS POTOSI	COLEGIO DE POSTGRADUADOS (CAMPUS SAN LUIS POTOSI) EL COLEGIO DE SAN LUIS (COLSAN) ESCUELA DE EDUCACION SUPERIOR EN CIENCIAS HISTORICAS Y ANTROPOLOGICAS "EDWARD SELER" INSTITUTO POTOSINO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA (IPICYT) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI (UASLP)
SINALOA	CENTRO DE INVESTIGACION E INNOVACION DEL NORESTE ESCUELA NORMAL DE SINALOA INSTITUTO HUMANISTA DE SINALOA INSTITUTO MEXICANO DE ACTUALIZACION Y POSTGRADO UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA UNIVERSIDAD ASIA PACIFICO UNIVERSIDAD DE LOS MOCHIS UNIVERSIDAD DE OCCIDENTE
SONORA	CENTRO DE INVESTIGACION EN ALIMENTACION Y DESARROLLO (CIAD) EL COLEGIO DE SONORA (COLSON) INSTITUTO TECNOLOGICO DE SONORA (ITSON) UNIVERSIDAD DE SONORA
TABASCO	UNIVERSIDAD JUAREZ AUTONOMA DE TABASCO
TAMAULIPAS	INSTITUTO DE CIENCIAS Y ESTUDIOS SUPERIORES DE TAMAULIPAS (ICEST) INSTITUTO TECNOLOGICO DE CIUDAD MADERO UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE AMERICA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE TAMAULIPAS UNIVERSIDAD VON HUMBOLT
TLAXCALA	EL COLEGIO DE TLAXCALA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE TLAXCALA
VERACRUZ	EL COLEGIO DE POSTGRADUADOS (CAMPUS-VERACRUZ) EL COLEGIO DE VERACRUZ INSTITUTO DE ADMINISTRACION PUBLICA DE VERACRUZ INSTITUTO DE ECOLOGIA (INECOL) INSTITUTO TECNOLOGICO DE ORIZABA INSTITUTO TECNOLOGICO DE VERACRUZ INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (CAMPUS-VERACRUZ) INSTITUTO UNIVERSITARIO PUEBLA INSTITUTO VERACRUZANO DE EDUCACION SUPERIOR (UNIVERSIDAD IVES) UNIVERSIDAD CRISTOBAL COLON UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES UNIVERSIDAD VERACRUZANA UNIVERSIDAD DE XALAPA
YUCATAN	CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA DE YUCATAN (CICY) CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN (UNIDAD-MERIDA) INSTITUTO TECNOLOGICO DE MERIDA UNIVERSIDAD ANAHUAC MAYAB UNIVERSIDAD MARISTA DE MERIDA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN
ZACATECAS	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ZACATECAS

Catálogo del Posgrado, 2008.

Fuente: Conacyt; Padrón Nacional del Posgrado, 2010.

**FIGURA II.9
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR CON PROGRAMAS DE DOCTORADO POR ENTIDAD FEDERATIVA**



Es importante destacar que el número de instituciones con doctorado encuestadas por el Conacyt en 2010 tuvo un incremento de 72.9 por ciento respecto a la encuesta realizada en 2000⁸, lo que representó un total de 78 instituciones que pusieron en operación programas de estudios de este nivel académico.

IDENTIFICACIÓN DE LAS IES CON PROGRAMAS DE DOCTORADO

La identificación de las IES con programas de doctorado se realizó a partir de la información

publicada por la ANUIES, además se obtuvieron datos del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt y se efectuó una búsqueda vía Internet de otras IES que ofrecen programas de doctorado en el país. Así fue posible ubicar a 185 instituciones que gradúan doctores, población a la que se le envió el cuestionario que fue contestado por 146 instituciones⁹.

⁸ El número de instituciones sin incluir sus campus correspondió a 107 establecimientos.

⁹ Que corresponde al 79.0 por ciento del Universo a la que se aplicó la encuesta. Las instituciones que no respondieron en su oportunidad, se les solicitará en la próxima encuesta que proporcionen los graduados de 2009 y los que generaron en 2010. Lo que permitirá mejorar los datos reportados.

El grupo de las IES que a la fecha no han contestado el cuestionario, se integra en su mayoría por pequeños establecimientos públicos y privados, Entre las que respondieron el cuestionario se encuentran las más importantes casas de estudio del país.

Los 770 programas de estudio de este nivel académico se integran como sigue: 27.7 por ciento corresponden al área de las ciencias sociales y administrativas; 19.9 por ciento a ingeniería y tecnología; 21.3 por ciento a educación y

humanidades; 18.8 por ciento a ciencias naturales y exactas; 6.9 por ciento a ciencias de la salud y 5.4 por ciento a ciencias agropecuarias (ver Cuadro II.13 y Gráfica II.19).

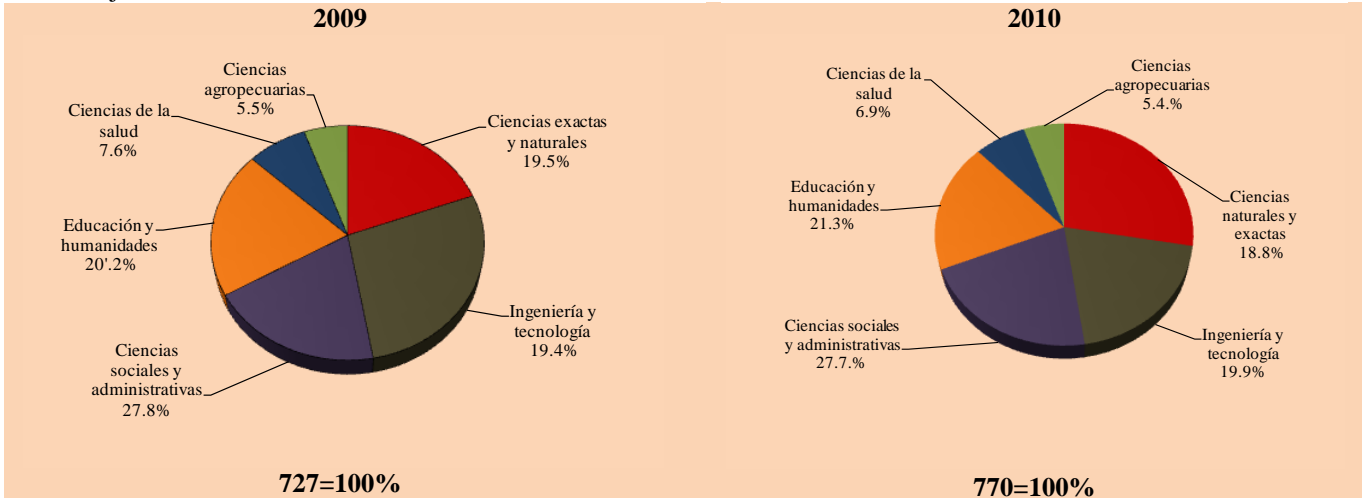
El incremento de 5.9 por ciento observado en el número de programas de 2009 a 2010, se relaciona con la incorporación de algunas instituciones de educación superior que han puesto en operación recientemente programas de este nivel de estudios.

CUADRO II.13
PROGRAMAS DE DOCTORADO POR ÁREA DE LA CIENCIA, 2009-2010

Área de la Ciencia	2009		2010	
	Número de programas	%	Número de programas	%
Ciencias agropecuarias	40	5.5	42	5.4
Ciencias de la salud	55	7.6	53	6.9
Ciencias naturales y exactas	142	19.5	145	18.8
Ingeniería y tecnología	141	19.4	153	19.9
Educación y humanidades	147	20.2	164	21.3
Ciencias sociales y administrativas	202	27.8	213	27.7
Total	727	100.0	770	100.0

Fuente: Anuiés, Anuario Estadístico del Posgrado, 2010.

GRÁFICA II.19
PROGRAMAS DE DOCTORADO POR ÁREA DE LA CIENCIA, 2009-2010
Porcentajes



Fuente: ANUIES, Anuario Estadístico del Posgrado, 2010.

PROGRAMA NACIONAL DE POSGRADOS DE CALIDAD (PNPC).

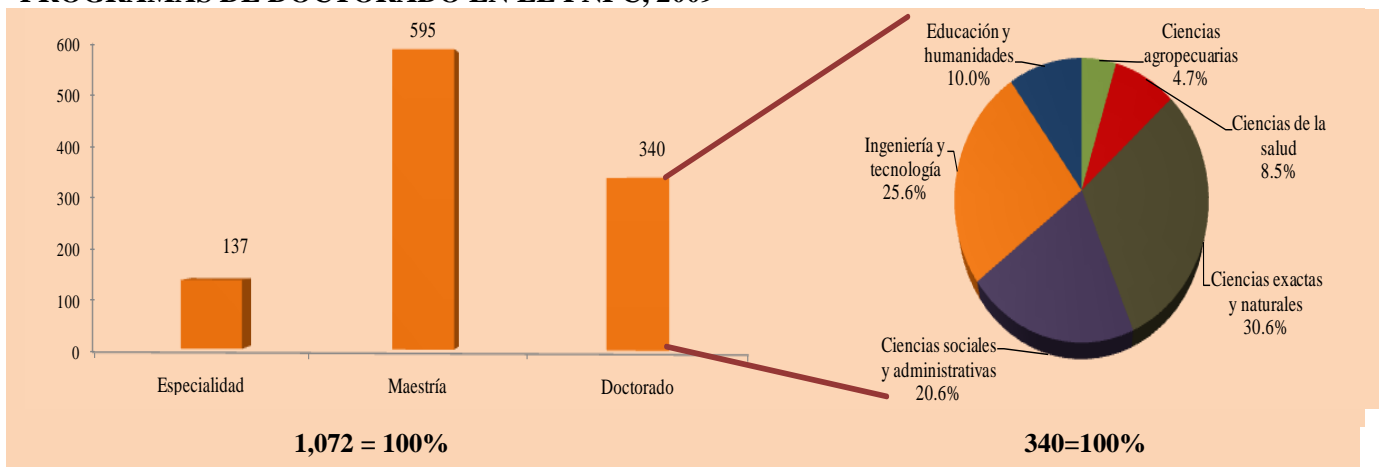
El PNPC es un instrumento implantado por el Conacyt y la Secretaría de Educación Pública para fomentar la mejora continua y el aseguramiento de la calidad del posgrado nacional, para dar sustento al incremento de las capacidades, científicas tecnológicas y de innovación del país.

El PNPC agrupa instituciones de educación superior que ofrecen posgrados de calidad, con reconocimiento internacional, que incorporan la generación y aplicación del conocimiento como un recurso para el desarrollo de la sociedad, así como la atención de sus necesidades, contribuyendo a consolidar con mayor autonomía y competitividad el crecimiento y el desarrollo sustentable del país.

El propósito de PNPC es reconocer los programas de especialidad, maestría y doctorado en las diferentes áreas del conocimiento, que cuentan con núcleos académicos básicos, significativas tasas de graduación, infraestructura necesaria y alta productividad científica o tecnológica, lo cual les permite lograr la pertinencia de su operación y óptimos resultados.

El PNPC en 2009 contaba con un total 1,072 programas de posgrado de los cuales 12.8 por ciento eran de especialidad, 55.5 por ciento de maestría y 31.7 por ciento de doctorado, como puede observarse en la gráfica II.20.

GRÁFICA II.20
PROGRAMAS DE DOCTORADO EN EL PNPC, 2009

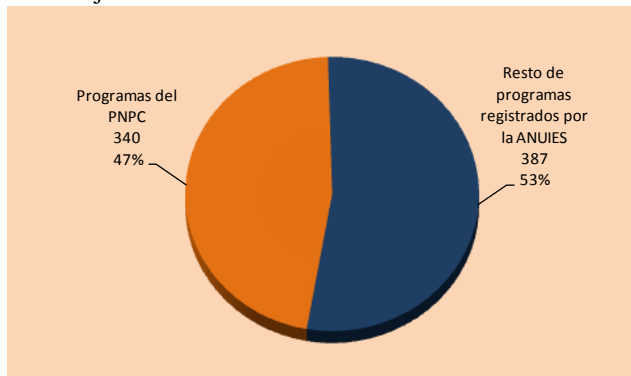


Fuente: Conacyt, Programa Nacional de Posgrados de Calidad, 2009.

El PNPC en 2009 reportó 340 programas de doctorado, lo cual representa el 47 por ciento del

total de programas de doctorado en nuestro país (ver Gráfica II.21).

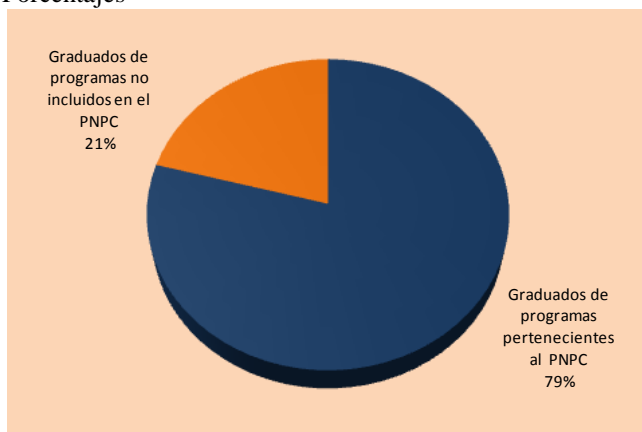
GRÁFICA II.21
PROGRAMAS DE DOCTORADO DEL PNPC
RESPECTO AL TOTAL EXISTENTE, 2009
 Porcentajes



Total de Programas registrados por la ANUIES = 727
 Fuente: ANUIES, Anuario Estadístico de Posgrado, 2009.
 Conacyt, Programa Nacional del Posgrados de Calidad, 2009.

Sin embargo, al realizar un análisis de los graduados en los programas del PNPC, se obtuvo que 79 por ciento fueron formados en estos programas, ver gráfica II.22. Este último indicador es 1.7 veces mayor que la participación del PNPC en el nivel de doctorado en México, que es de 47 por ciento.

GRÁFICA II.22
ORIGEN DE LOS GRADUADOS DE DOCTORADO, 2009
 Porcentajes



2,724=100%
 Fuente: Conacyt, Programa Nacional de Posgrados de Calidad, 2009.
 Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

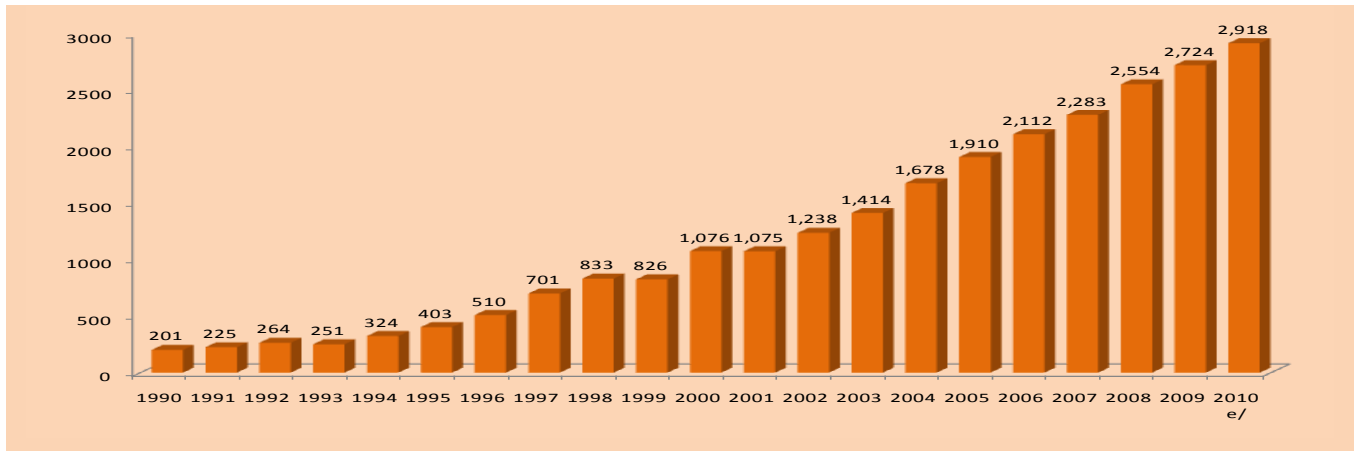
Datos generados por la ANUIES en 2010 indican la existencia de un universo de 770 programas de doctorado, mientras que en el PNPC se reportan 396 programas, lo que indica una participación del 51 por ciento (16.5 por ciento más que el año anterior). Se estima que la encuesta de graduados de doctorado de 2011 reportará 2,918 graduados; de este total el 85 por ciento de los doctores surgirán de programas del PNPC.

GRADUADOS DE DOCTORADO

El número acumulado de graduados de doctorado en el periodo 1990-2010 es de 25,520 personas, de los cuales el 91 por ciento se graduó en instituciones públicas y el 9 por ciento, en privadas. La tasa media de crecimiento anual de los graduados de este periodo fue de 14.3 por ciento, lo que significa que el número de graduados llegó a incrementarse en casi quince veces en el lapso señalado, como puede observarse en la gráfica II.23.

Con respecto a la distribución de los graduados por área de la ciencia, se destacó el egreso de los programas de ciencias naturales y exactas, así como el de ciencias sociales y administrativas, que juntos sumaron el 50.6 por ciento del total de los graduados en el periodo de estudio; el 49.4 por ciento restante estuvo integrado por las ciencias agropecuarias, educación y humanidades, ciencias de la salud e ingeniería y tecnología.

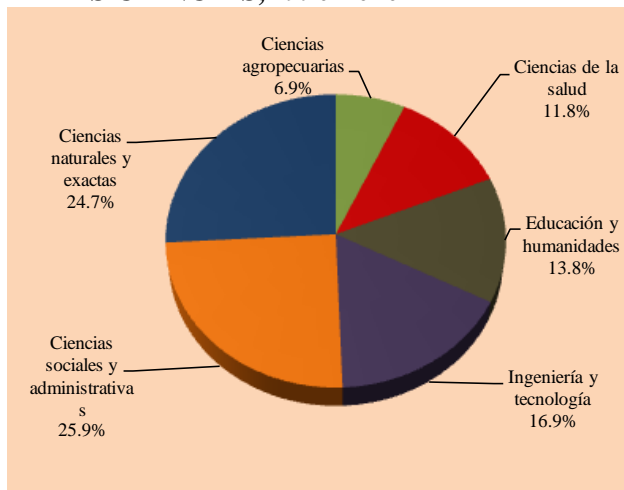
GRÁFICA II.23
GRADUADOS DE DOCTORADO, 1990-2010
 Número



e/ Cifras estimadas

Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

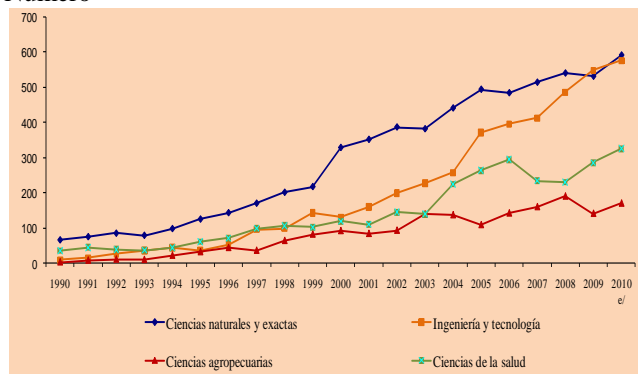
GRÁFICA II. 24
GRADUADOS DE DOCTORADO POR ÁREA DE LAS CIENCIAS, 1990-2010



Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

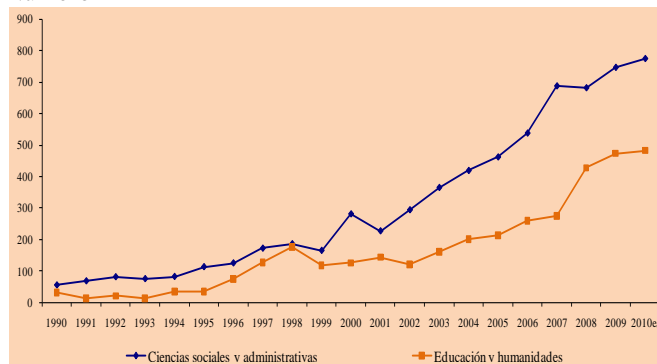
A lo largo del periodo 1990-2010, según el campo de estudio, el área de las ciencias naturales y exactas, así como la de ingeniería y tecnología han mantenido un discreto crecimiento. Mientras que el área de ciencias sociales y administrativas se destaca como la de mayor dinámica (ver Gráficas II.25 y II.26).

GRAFICA II.25
GRADUADOS DE DOCTORADO EN CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA, 1990-2010
 Número



Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

GRAFICA II.26
GRADUADOS DE DOCTORADO EN CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES, 1990-2010
 Número

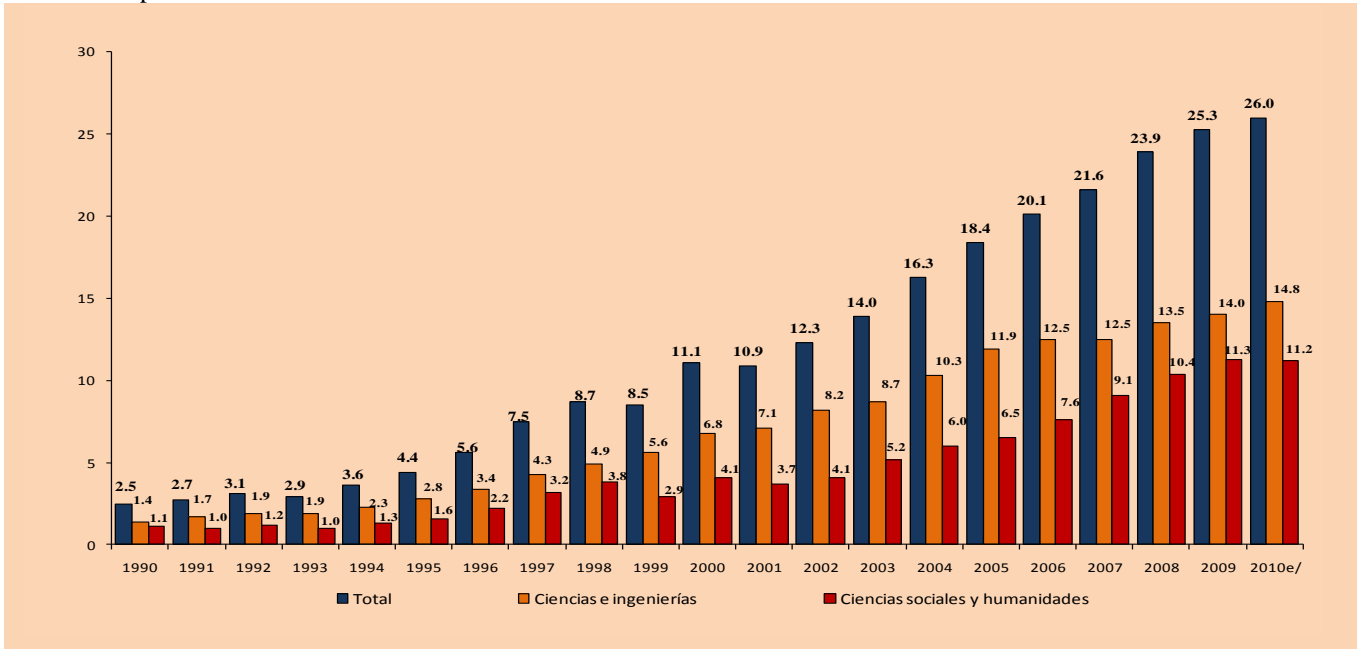


Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

Entre 1990-2010 el indicador “número de graduados por millón de habitantes” en México, creció por un factor de 10.4, al pasar de 2.5 al inicio del periodo a 26 al final. En el campo de las ciencias e ingenierías, el número de graduados por millón de habitantes

creció cerca de once veces al pasar de 1.4 a 14.8. Mientras tanto, en las ciencias sociales y humanidades el indicador creció diez veces, pues su valor pasó de 1.1 a 11.2 (ver Gráfica II.27).

GRÁFICA II.27
GRADUADOS DE DOCTORADO POR MILLÓN DE HABITANTES, 1990-2010
 Graduados por Millón de Habitantes

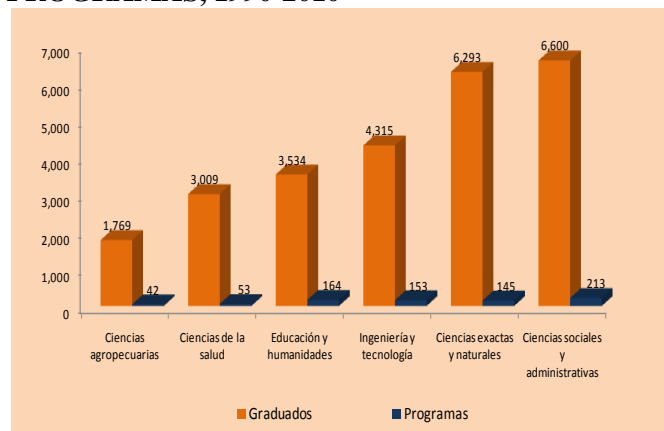


Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

GRADUADOS SEGÚN PROGRAMA DE ESTUDIOS DE DOCTORADO

El número de graduados de doctorado por programa de estudio muestra diferencias significativas cuando se analiza por área específica. Así durante el periodo, cada programa de doctorado en ciencias de la salud graduó a 57 candidatos ; en ciencias naturales y exactas a 43; en ciencias agropecuarias 42; en ingeniería y tecnología 32; en ciencias sociales y administrativas a 31; y en educación y humanidades se graduaron a 21 candidatos. (ver Gráfica II.28).

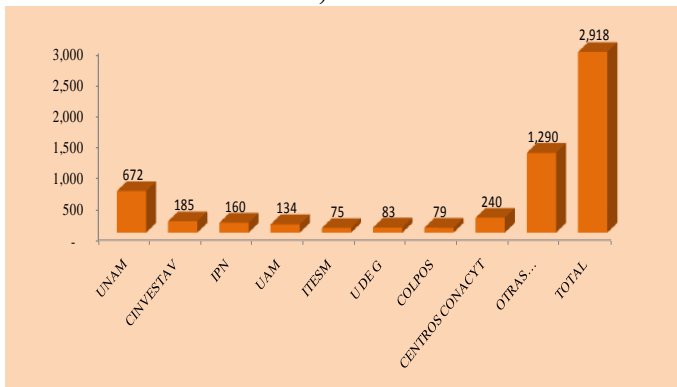
GRÁFICA II. 28
GRADUADOS DE DOCTORADO Y NÚMERO DE PROGRAMAS, 1990-2010



Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

En la gráfica II. 29 se describen las instituciones que han mostrado una importante participación en relación a la producción total de doctores en 2010.

**GRAFICA II. 29
INSTITUCIONES QUE MÁS DOCTORES GRADUAN EN EL PAÍS, 2010**



Las instituciones incluyen los graduados de todos sus campus.
Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

COMPARACIONES INTERNACIONALES

Las comparaciones de la producción de graduados a nivel de internacional con países de mayor e igual desarrollo, permiten esquematizar el esfuerzo de nuestro país respecto a otras economías, como se aprecia en el cuadro II.14 y gráfica II.30.

**CUADRO II.14
COMPARACIONES INTERNACIONALES
SOBRE LA GENERACIÓN DE GRADUADOS DE DOCTORADO, 2010**

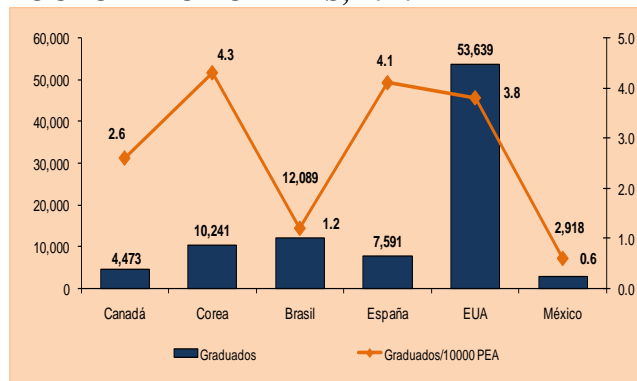
País	Número de doctores /Año (Graduados)	Graduados/10,000 de la PEA
Canadá	4,373	2.6
Corea	10,241	4.3
Brasil	12,089	1.2
España	7,591	4.1
EUA	53,639	3.8
México	2,918	0.6

Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

Los datos demuestran que el papel de México respecto al grupo de países seleccionados es aún discreto. Los países que exhiben coeficientes superiores otorgan creciente importancia a la formación de calidad en los programas de doctorado ofrecido por sus IES. En forma paralela se dan a la tarea de fomentar las vocaciones científicas y tecnológicas en sus jóvenes en los diferentes niveles de la estructura educativa para promover su interés por los estudios superiores, con especial atención al posgrado.

En la actualidad se aprecia que la producción de doctores en México es insuficiente en relación con la necesidad de recursos humanos para la investigación, ya que sería deseable que el país produjera anualmente una cantidad mayor en forma creciente y sostenida, a fin de contar en el mediano plazo con una generación de doctores similar a la que tienen naciones como Corea, Brasil y España (ver gráfica II.30).

**GRÁFICA II. 30
NÚMERO DE GRADUADOS DE DOCTORADO POR PAÍS, 2010**



Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

En los próximos años será esencial promover la matrícula de doctorado y realizar los esfuerzos pertinentes para acrecentar el número de graduados por año dedicados a las labores de investigación y desarrollo tecnológico e innovación. La matrícula de doctorado en las IES llegó a un total de 20,870 alumnos¹⁰, mientras que el Sistema Nacional de Investigadores contaba con 16,600 investigadores^{11,12,13}, lo que permite observar un reporte de 0.8 alumnos por investigadores, cifra que se interpreta como baja; no obstante es deseable incrementar en forma sostenida la matrícula del doctorado en el corto plazo, paralelamente con un número de profesores-investigadores pertenecientes al SNI. Esta medida sin duda garantizaría la elevación del cociente de asesores para la investigación por alumno, lo que redundaría en un haz de opciones para los futuros doctores al seleccionar los tutores y líneas de investigación acordes a sus preferencias y capacidades. Esto también contribuiría a que uno o varios alumnos se pudieran adherir a los equipos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

Los centros de investigación del Conacyt cuentan con 1,436¹⁴ investigadores del SNI, sería deseable la existencia de un mayor número de doctores en los centros de investigación con vocación científica y en

aquellos dedicados al quehacer tecnológico, lo que les permitiría abocarse a tareas de mayor aliento y crecimiento, facilitando por consiguiente la creación de mejores productos y servicios.

La estrategia de incremento de los graduados de doctorado en las IES nacionales de la mano con una economía estable y próspera en el país, coadyuvarán a que las actividades de investigación y desarrollo tecnológico e innovación, se dinamicen y promuevan un mayor nivel de productividad que el que en la actualidad posee nuestro país en relación con otras economías de igual o mayor desarrollo (ver Cuadro No. II.15)

**CUADRO II. 15
NIVEL DE COMPETITIVIDAD
INTERNACIONAL PARA PAISES
SELECCIONADOS, 2010**

País	Posición competitiva
E.U.A	4
Canadá	10
Corea	22
Chile	30
España	42
Portugal	46
India	51
Brasil	58
México	66

Fuente: *World Economic Forum, The Global Competitiveness Report, 2010-2011.*

¹⁰ ANUIES, Anuario Estadístico del Posgrado, 2010.

¹¹ De este total el 93.4 por ciento posee el nivel académico de doctorado.

¹² De este número el 69.4 por ciento labora en el campo de las ciencias naturales e ingeniería y el 30.6 por ciento al campo de las ciencias sociales y humanidades.

¹³ Si se calcula para 2010 el indicador compuesto por el total anual de graduados de doctorado (2,918) entre el número total de miembros del SNI (16,600), se obtiene 0.18 graduados por investigador; en otras palabras, se requiere un total de 6 investigadores nacionales para graduar un doctor.

¹⁴ Presidencia de la República, 5° Informe de Gobierno, 2011.

ASPECTOS RELEVANTES EN EL ESTUDIO

A través de la encuesta realizada por el Conacyt se ha podido detectar que algunas IES han continuado con la instrumentación de planes de estudio que de manera compacta, ofrecen los niveles de licenciatura, maestría y doctorado en determinadas áreas específicas del conocimiento. Esta práctica empieza a ser adoptada por un número cada vez más amplio de IES. El interés que despierta este tipo de estudios radica en la riqueza de los programas que se ofrecen, las disciplinas y temas que se abordan, así como los retos que implica la investigación. Esta estrategia de formación de recursos humanos tiene como propósito identificar las capacidades de los alumnos desde el nivel de licenciatura, con el objeto de seleccionar los mejores prospectos, y mediante estímulos al desempeño, encauzarlos para continuar sus estudios en los niveles superiores del posgrado. De esta manera, aquellos que concluyen el doctorado lo hacen a edad temprana hasta consolidar su participación en los distintos campos de la actividad científica y tecnológica acordes a su vocación profesional.

Dicha estrategia enriquece también el acervo de doctores dedicados a las tareas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las IES.

La intervención del sexo femenino en los estudios de doctorado es cada vez es más significativa, ya que en 2009 contribuyeron con el 41.3 por ciento del total de graduados¹⁵, mientras que en 2010 se estima que participarán con el 44 por ciento¹⁶.

Es conveniente que un mayor número de IES que imparten el doctorado y que no aparecen registradas en el PNPIC, realicen los esfuerzos pertinentes a fin de mejorar su planta académica, su infraestructura física de sus edificios, laboratorios y talleres. Sólo así estarían en condiciones de diseñar y ofrecer a la sociedad programas académicos adecuadamente estructurados y bajo normas de calidad internacional, lo que beneficiaría a las instituciones en el alcance de un mayor prestigio ante la sociedad y con ello, el reconocimiento general de que sus graduados cuentan con las herramientas adecuadas para su inserción en un ámbito laboral competitivo.

¹⁵ La participación del género masculino fue del 58.7 por ciento en 2009.

¹⁶ La colaboración del sexo masculino se estima que corresponderá al 56 por ciento en 2010.

II.4 SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES

INTRODUCCIÓN

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) fue creado en 1984 por el Gobierno Federal, con el propósito fundamental de fortalecer y estimular la eficiencia y calidad de la investigación en cualquiera de sus ramas y especialidades, a través del apoyo a los investigadores de las instituciones de educación superior o de los centros de investigación del sector público, así como también a aquellos que desempeñan su labor en instituciones de carácter privado.

Este sistema está integrado por tres categorías: **I) Candidato a Investigador Nacional**, la cual cuenta

con un solo nivel para estimular a quienes se inician en la carrera de investigación, **II) Investigador Nacional**, la cual está destinada a estimular a los investigadores activos y está dividida en tres niveles, e **III) Investigador Nacional Emérito**. Los investigadores miembros del SNI se clasifican en siete áreas del conocimiento: I) físico-matemáticas y ciencias de la tierra; II) biología y química; III) medicina y ciencias de la salud; IV) humanidades y ciencias de la conducta; V) sociales; VI) biotecnología y ciencias agropecuarias y VII) ingeniería.

INVESTIGADORES NACIONALES

Nivel I. Para investigadores que cuenten con el doctorado y hayan participado activamente en trabajos de investigación original de alta calidad, publicados en revistas científicas de reconocido prestigio, con arbitraje e impacto internacional, o en libros publicados por editoriales con reconocimiento académico, además de impartir cátedra y de dirigir tesis de licenciatura o posgrado.

Nivel II. Para aquellos que además de cubrir los requisitos del Nivel I, hayan realizado investigación participado en la divulgación y difusión de la ciencia.

original, reconocida, apreciable, de manera consistente, en forma individual o en grupo, y

Nivel III. Para aquellos que además de cumplir con los requisitos del Nivel II, hayan realizado contribuciones científicas o tecnológicas de trascendencia y actividades sobresalientes de liderazgo en la comunidad académica nacional y hayan obtenido reconocimientos académicos nacionales e internacionales, además de haber efectuado una destacada labor de formación de profesores e investigadores independientes.

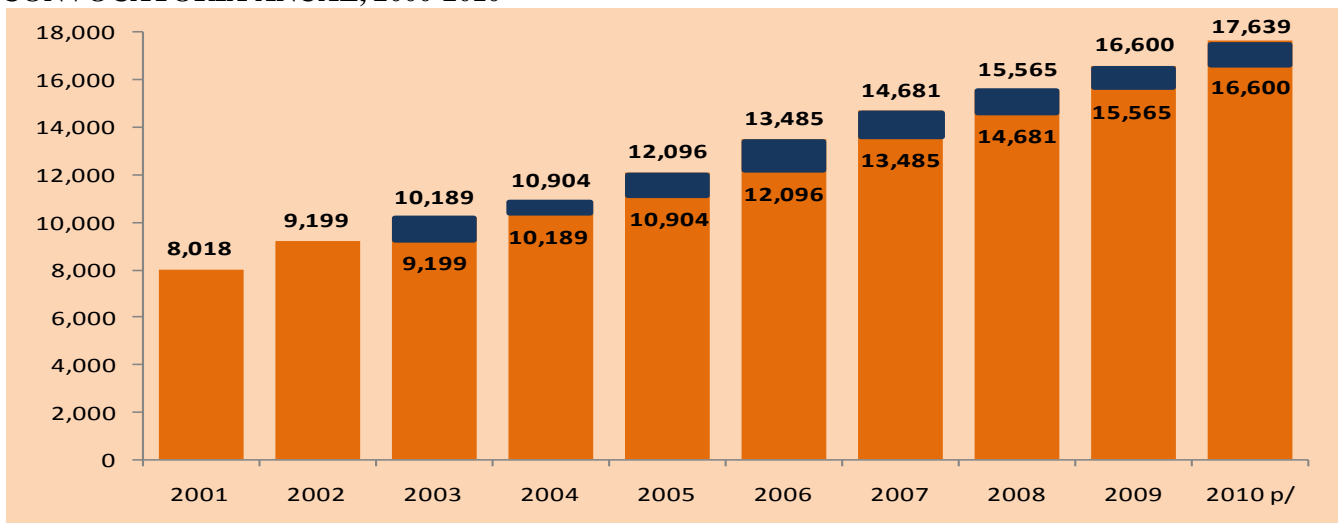
El SNI agrupa a investigadores de gran trayectoria y experiencia en las diversas áreas de educación superior o centros de investigación del país. La labor de los miembros del Sistema ha contribuido de manera importante a incrementar la calidad de la investigación científica nacional, difundir la evaluación de pares, integrar grupos con liderazgo científico y académico, así como a promover la vocación científica entre los jóvenes.

EVALUACIONES POSITIVAS DEL SNI

De acuerdo al proceso de selección para ingresar o reingresar al Sistema Nacional de Investigadores

(SNI), se convoca a los científicos y tecnólogos que laboran en instituciones de educación superior y de investigación del sector público o privado del país. Las solicitudes aprobadas estarán en función del artículo 3 del reglamento vigente. Para su control estadístico, se incorporan las evaluaciones positivas de la convocatoria - los nuevos ingresos y reingresos- en el año corriente; sin embargo, los apoyos económicos, se registrarán a partir del primero de enero del siguiente año.

GRÁFICA II.31
MIEMBROS DEL SNI Y EVALUACIONES POSITIVAS DE LA CONVOCATORIA ANUAL, 2000-2010^{p/}



A partir de 2003 incluye las evaluaciones positivas a ser vigentes el 1° de enero del siguiente año.

p/ Cifras preliminares.

Fuente: Base de Datos del SNI.

EVOLUCIÓN DEL SNI POR CATEGORÍA Y NIVEL

En los últimos años, el número total de investigadores miembros del SNI ha mostrado una tendencia creciente que ha dependido del incremento

en el número de investigadores nacionales y del cambio de tendencia de los candidatos a investigador nacional que desde 2002 han mostrado una tendencia al alza.

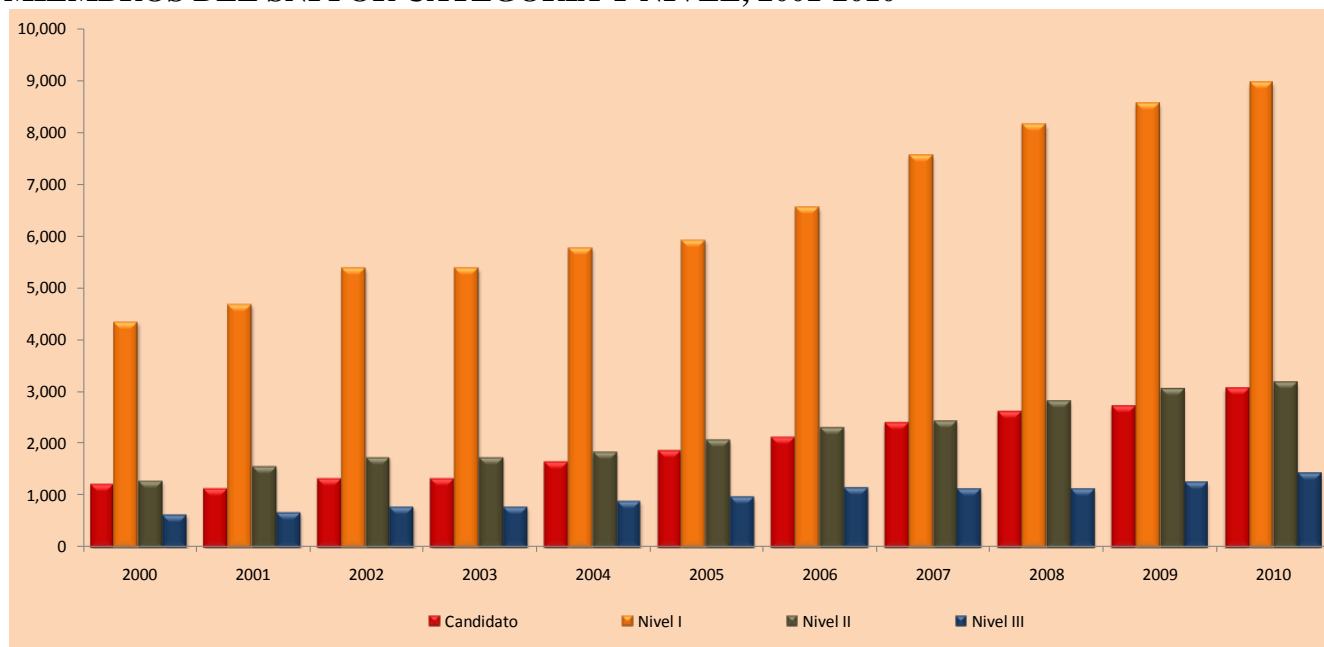
En 2010, el número de investigadores miembros del Sistema continuó su tendencia creciente, al pasar de 15,565 a 16,600 investigadores, lo que significó un incremento del siete por ciento en relación a 2009. Así el padrón vigente del SNI quedó conformado por 3,052 candidatos a investigador nacional; 8,970 investigadores Nivel I; 3,172 investigadores a Nivel II, y 1,406 investigadores a Nivel III.

Cabe destacar que para los investigadores vigentes del SNI 2010, las solicitudes registraron una tendencia decreciente, al pasar de 8,106 a 7,980 lo

que significó un descenso de 1.5 por ciento, con respecto al año anterior.

Asimismo, el coeficiente de aprobación¹⁷ presentó un comportamiento al alza, incorporándose al Sistema, 5,722 solicitudes aprobadas. Lo anterior se explica, en parte, por el proceso de auto selección de los investigadores que solicitaron su ingreso al SNI, quienes tienen claro conocimiento del nivel de calidad y productividad al que serán sometidos durante la evaluación. Así, en tanto que el coeficiente de aprobación en 2009 fue de 0.65, en 2010 este indicador aumentó a los niveles de 0.72.

GRÁFICA II.32
MIEMBROS DEL SNI POR CATEGORÍA Y NIVEL, 2001-2010 p/



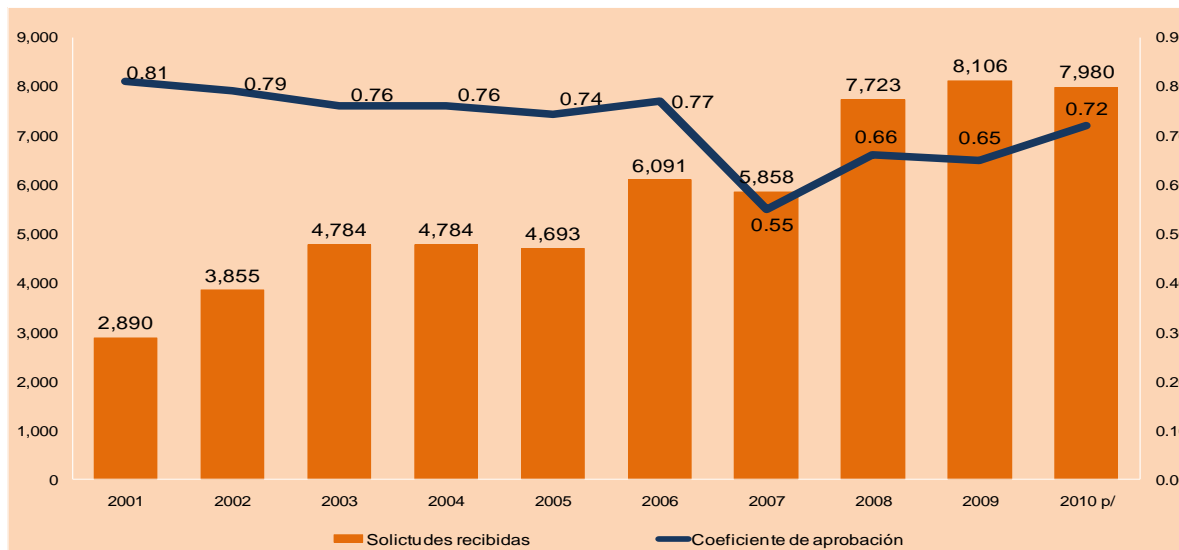
p/ Cifras preliminares.
Fuente: Base de Datos del SNI.

¹⁷ Número de solicitudes aprobadas / solicitudes recibidas

GRÁFICA II.33

SOLICITUDES RECIBIDAS POR EL SNI Y COEFICIENTE DE APROBACIÓN, 2001-2010^{p/}

Número



p/ Cifras preliminares.

Fuente: Base de Datos del SIN.

INVESTIGADOR NACIONAL EMÉRITO

Desde 1992 la categoría de Investigador Nacional Emérito se otorga a los investigadores Nivel III, de 60 años de edad o más, que hayan tenido una trayectoria de excelencia y de contribución a la ciencia mexicana y a la formación de investigadores, además de haber obtenido tres nombramientos consecutivos en el último nivel y de haber sido propuestos por tres o más investigadores nacionales Nivel III. Esta distinción es honorífica y vitalicia.

En 2010 este reconocimiento se otorgó a 11 investigadores vigentes adscritos a instituciones de investigación y de educación superior, entre las que destacan la UNAM con el 50 por ciento. El SNI agrupa a investigadores de gran trayectoria y experiencia en las diversas áreas de educación superior o centros de investigación del país. La labor de los miembros del Sistema ha contribuido de

manera importante a incrementar la calidad de la investigación científica nacional, difundir la evaluación de pares, integrar grupos con liderazgo científico y académico, así como a promover la vocación científica entre los jóvenes.

AYUDANTE DE INVESTIGADOR NACIONAL NIVEL III

El nombramiento de Ayudante de Investigador Nacional Nivel III tiene el objetivo de promover la incorporación de jóvenes al SNI y de crear vínculos más estrechos entre los estudiantes y los investigadores de gran trayectoria y experiencia. Así, los investigadores nacionales Nivel III pueden nombrar de uno a tres ayudantes que serán beneficiarios de un estímulo económico, los cuales deben ser estudiantes de por lo menos los dos últimos años de la licenciatura y tener menos de 35 años de edad.

Durante el año que se informa 1,315 investigadores nivel III contaron con por lo menos un ayudante; es decir el 93 por ciento del total de investigadores que integra este Nivel.

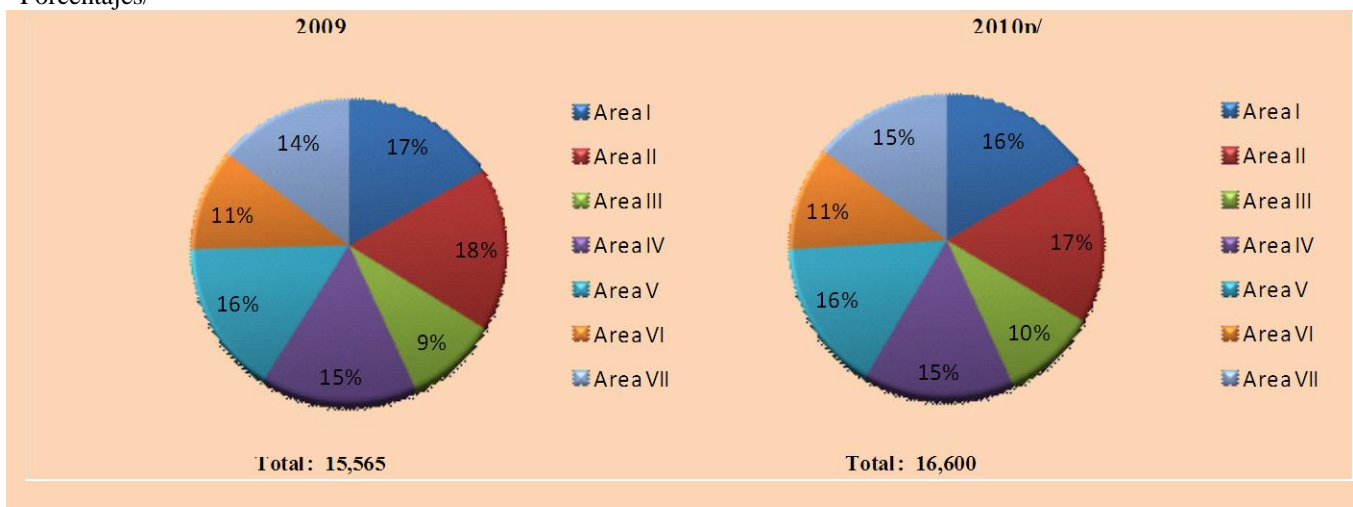
EVOLUCION DEL SNI POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO

Los investigadores miembros del SNI se clasifican en siete áreas del conocimiento: I) ciencias físico-matemáticas y de la tierra; II) biología y química; III) medicina y ciencias de la salud; IV) humanidades y ciencias de la conducta; V) ciencias sociales;

VI) biotecnología y ciencias agropecuarias, y VII) ingeniería.

De los 16,600 miembros del SNI registrados en el año que se reporta, 2,708 investigadores forman parte del área I; 2,905 son del área II; 1,592 provienen del área III; 2,465 integran el área IV; 2,616 pertenecen al área V; 1,866 son del área VI, y 2,448 forman parte del área VII. En comparación con 2009, el área que registró un incremento mayor fue la de medicina y ciencias sociales para ubicarse en el nivel del 10 por ciento.

GRÁFICA II.34
MIEMBROS DEL SNI POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO, 2009 Y 2010^{p/}
 Porcentajes/



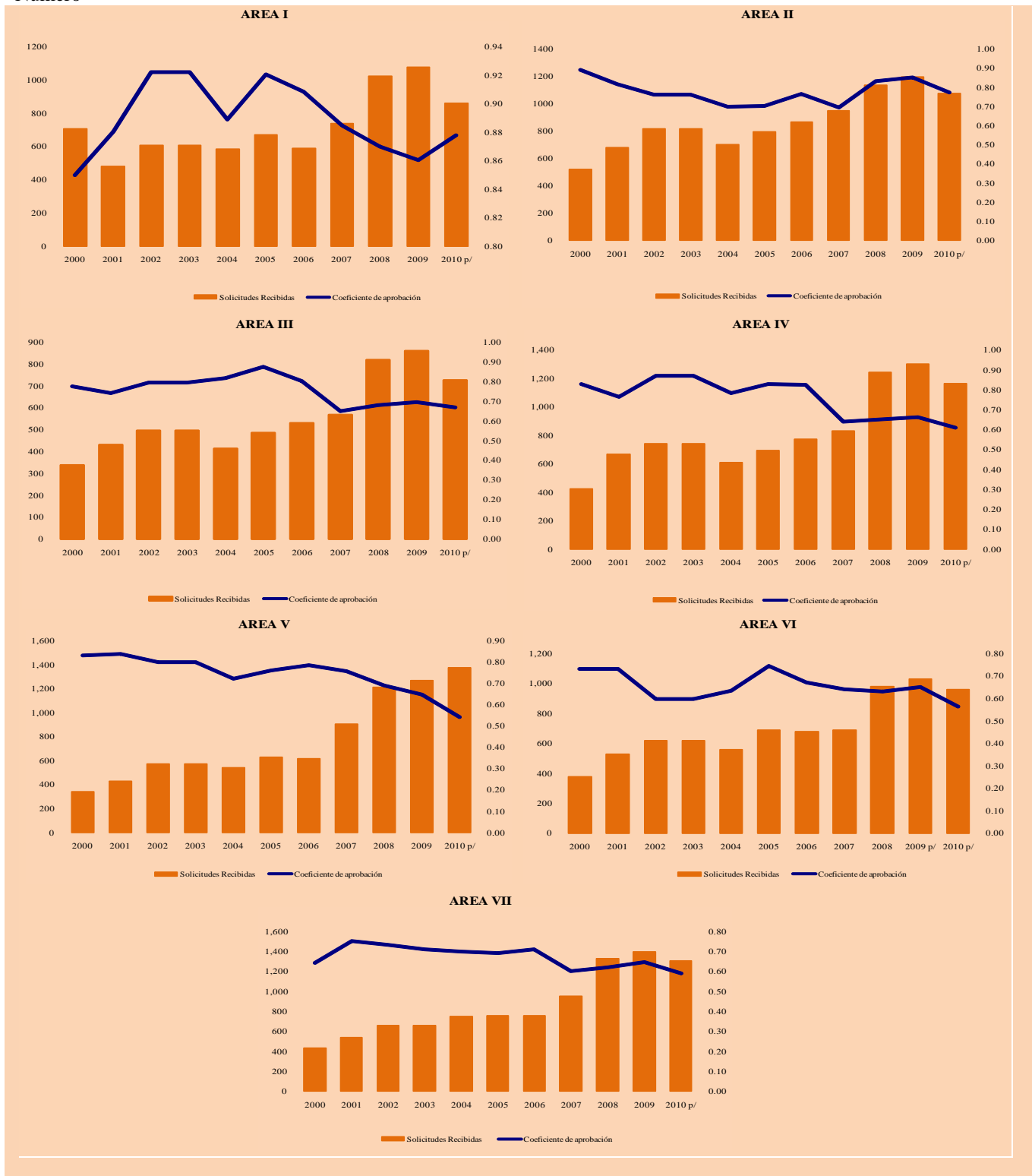
p/ Cifras preliminares.
 Fuente: Base de Datos del SNI.

Durante el periodo de 2000– 2010 el coeficiente de aceptación en las siete áreas han presentado una tendencia relativamente al alza, resaltando el área

uno que ha mostrado un comportamiento más variado.

GRÁFICA II. 35 SOLICITUDES RECIBIDAS POR EL SNI Y COEFICIENTE DE APROBACIÓN POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO, 2001-2010 p/

Número



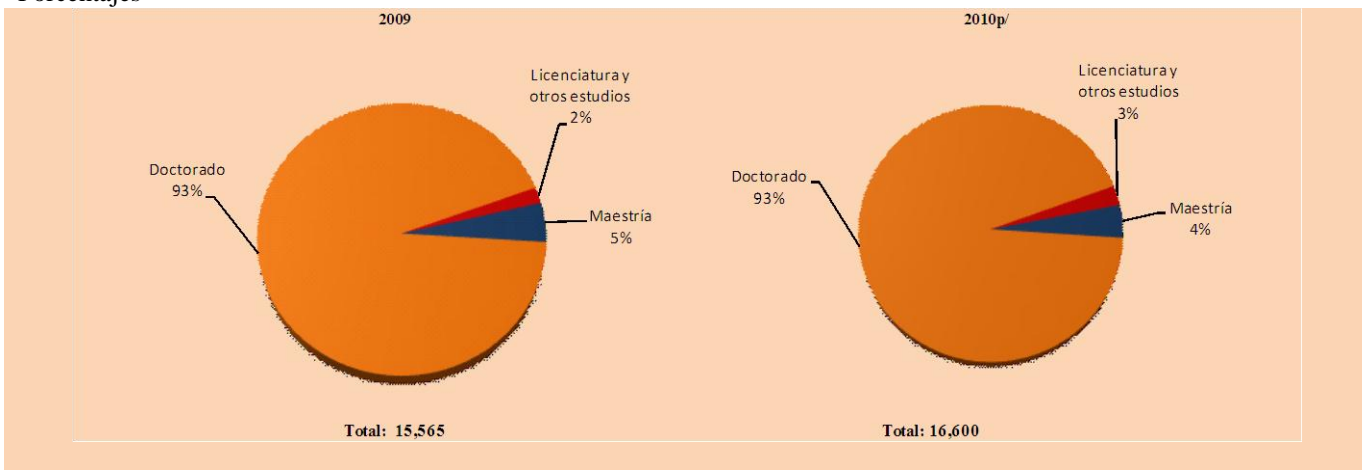
p/ Cifras preliminares.
Fuente: Base de Datos del SNI.

EVOLUCION DEL SNI POR NIVEL DE ESTUDIOS

En los últimos años, la evolución del SNI por nivel de estudio ha estado marcada por un crecimiento constante e importante en el número de investigadores con doctorado, ello como resultado de los cambios en las políticas de ingreso al Sistema y

de la constante elevación de la calidad y productividad de los investigadores para permanecer en él. En 2010 la estructura del SNI por nivel de estudios se compone por 15,501 investigadores con doctorado, 687 con grado de maestro y 412 con nivel de licenciatura u otro tipo de estudios.

GRÁFICA II.36
MIEMBROS DEL SNI POR NIVEL DE ESTUDIOS, 2009 Y 2010 ^{p/}
Porcentajes

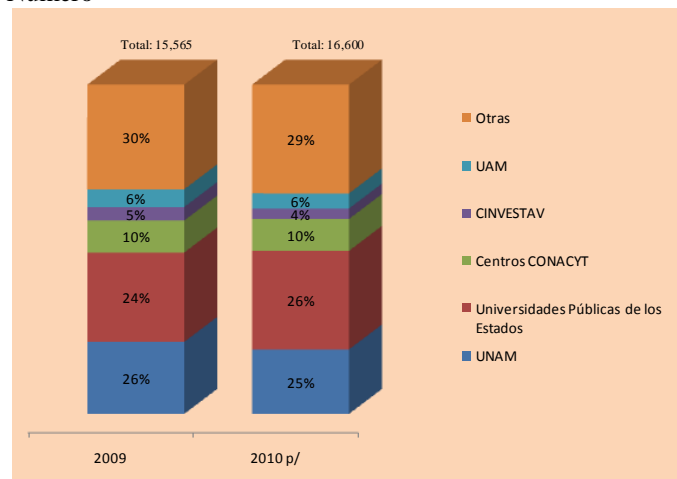


^{p/} Cifras preliminares.
Fuente: Base de Datos del SNI.

EVOLUCION DEL SNI POR INSTITUCIÓN DE ADSCRIPCIÓN

En 2010 el orden de las principales instituciones con un mayor número de miembros del SNI se mantuvo de manera muy similar que en 2009. En este año de nueva cuenta las Universidades Públicas de los estados tuvieron el mayor número de investigadores. Ello debido a que son, en buena medida, las instituciones que cuentan con infraestructura y equipo adecuado para la realización de investigación de alta calidad.

GRÁFICA II.37
MIEMBROS DEL SNI POR INSTITUCIÓN DE ADSCRIPCIÓN, 2009 Y 2010 ^{p/}
Número



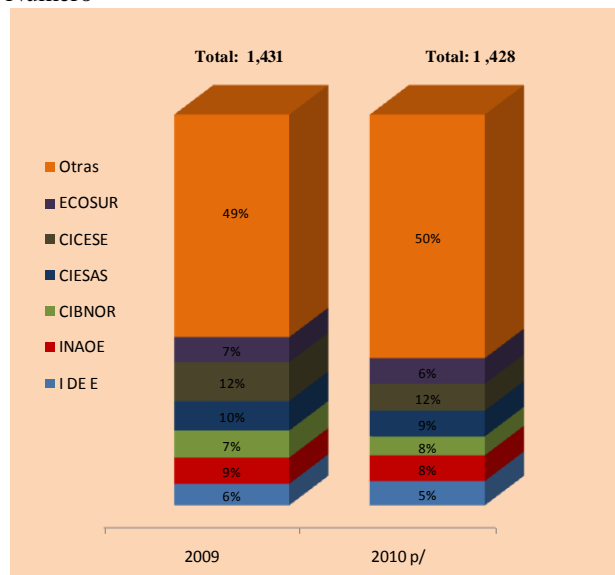
^{p/} Cifras preliminares.
Fuente: Base de Datos del SNI.

En el caso de las Universidades Públicas Estatales creció 18 por ciento de 2009 a 2010, el número de investigadores que son miembros del SNI, al pasar de 4,226 investigadores a 4,970. Las instituciones que captaron el mayor número de investigadores fueron la Universidad de Guadalajara, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la Universidad Autónoma de Nuevo León, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí; predominando los investigadores Nivel I, seguidos de los Nivel II, los Candidatos a Investigador Nacional, y Nivel III.

Por otra parte, el número de investigadores miembros del SNI adscritos a una institución de los Centros Públicos de Investigación Conacyt tuvo una disminución del 0.21 por ciento en 2010, al pasar de 1,431 a 1,428 investigadores respecto a 2009. En cuanto a su distribución por área del conocimiento, podemos destacar que en orden de importancia éstos se han distinguido como sigue: el 24 por ciento en el área I; 19 por ciento al área II; el 16 por ciento al área VII; 15 por ciento al área VI; el 14 por ciento al área IV; el 11 por ciento al área V; uno por ciento al área III. Por nivel, las instituciones de los Centros Públicos de Investigación Conacyt contaron con 733 investigadores nacionales Nivel I; 357 investigadores Nivel II, 192 Candidatos a Investigadores, y 126 Investigadores Nivel III.

GRÁFICA II. 38
MIEMBROS DEL SNI ADSCRITOS A
INSTITUCIONES DE LOS CENTROS Conacyt,
2009 Y 2010^{p/}

Número



Nota: p/ Cifras preliminares.

Fuente: Base de Datos del SNI.

EVOLUCIÓN DEL SNI POR ENTIDAD **FEDERATIVA**

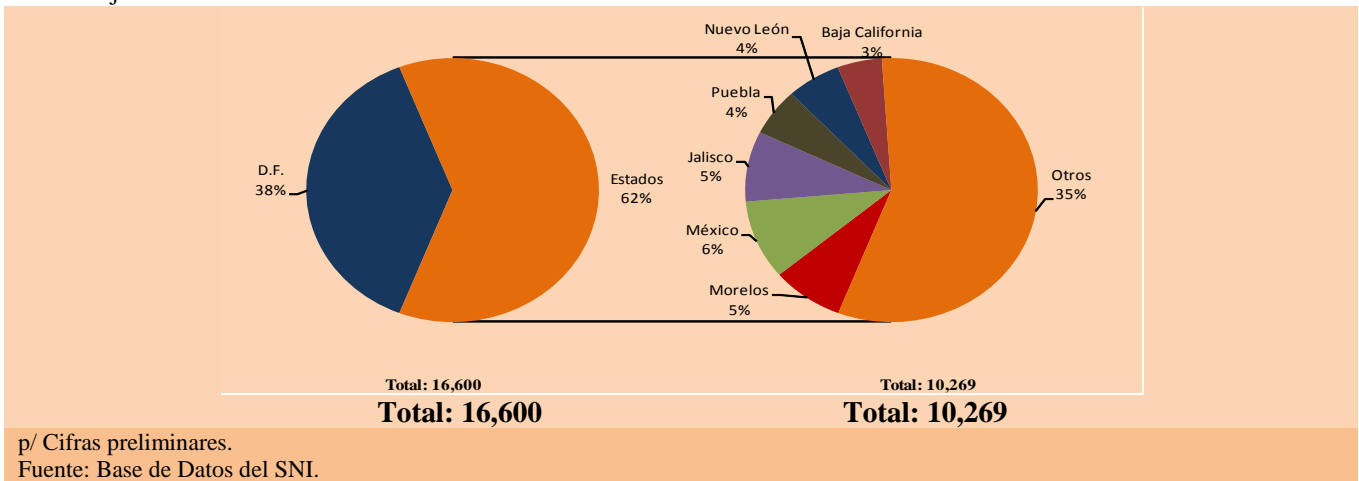
Desde su creación en 1984 el SNI se ha caracterizado por que la mayoría de los investigadores miembros desarrollan sus actividades en instituciones localizadas en el Distrito Federal, tan sólo en ese año representaron el 80 por ciento del total. Sin embargo, cada vez más miembros del SNI se encuentran trabajando en instituciones ubicadas en las entidades federativas. En 2010, el Distrito Federal captó el 38 por ciento y las entidades federativas el 62 por ciento.

En 2010, después del Distrito Federal, el mayor número de investigadores adscritos al SNI se localizó

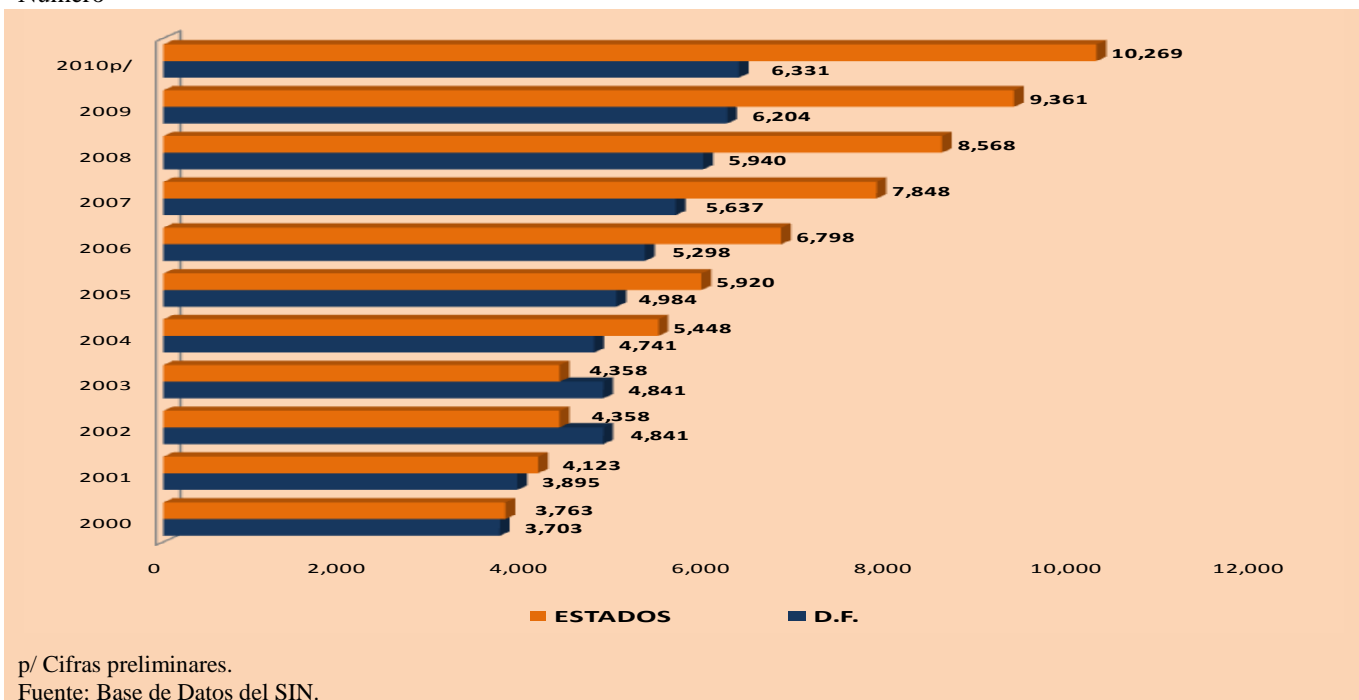
en los estados de México, Morelos, Jalisco, Puebla, Nuevo León y Baja California, que en conjunto suman 4,417 miembros y representan el 27 por ciento del total nacional. Asimismo, éstos investigadores se concentraron principalmente en las

áreas II, V y VII. La distribución por categoría y nivel mostró que el Nivel I representó el 54 por ciento, el Nivel II el 19 por ciento, los Candidatos a Investigador el 18 por ciento y el Nivel III el 8 por ciento.

GRÁFICA II.39
MIEMBROS DEL SNI POR ENTIDAD FEDERATIVA, 2010^{p/}
 Porcentajes



GRÁFICA II.40
MIEMBROS DEL SNI POR ENTIDAD FEDERATIVA, 2000- 2010^{p/}
 Número



MIEMBROS DEL SNI EN EL EXTRANJERO

En el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de mayo de 2007 se establece la promoción de un mayor apoyo directo a la investigación en ciencia y tecnología, que permita un valor elevado de nuevas ideas en un entorno propicio para generar el crecimiento de la productividad nacional; de igual manera, establece la creación de vínculos entre los sectores público, académico y empresarial que facilitan el financiamiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación.

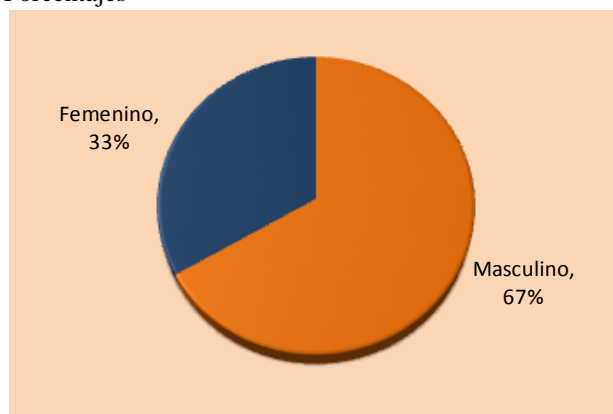
Asimismo, la Ley de Ciencia y Tecnología establece como principio orientador el apoyo a las actividades científicas y tecnológicas señalando, como base de una política de estado que sustente la integración del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, el incremento de la capacidad científica, tecnológica y la formación de investigadores para resolver problemas nacionales fundamentales, que contribuyan al desarrollo del país y, por ende, a elevar el bienestar de la población en todos sus aspectos. Con base en estos principios el Conacyt en el marco del Subprograma del Sistema Nacional de Investigadores y de su Reglamento se establece apoyar a los científicos y tecnólogos de nacionalidad mexicana residentes en el extranjero, que cuenten con un contrato o convenio institucional vigente de tiempo completo para realizar actividades de investigación científica o desarrollo tecnológico en

alguna de las dependencias, entidades, instituciones de educación superior o centros de investigación de los sectores público, privado o social en el extranjero.

Para 2010 se apoyaron a 183 investigadores mexicanos residentes en el extranjero, de los cuales el 67% son hombres y el 33% mujeres. Asimismo, 99 se ubicaron como Candidatos, 72 en el nivel 1, 7 en el nivel 2 y 5 en el nivel 3.

GRÁFICA II.41 MIEMBROS DEL SNI EN EL EXTRANJERO POR GENERO, 2010^{p/}

Porcentajes



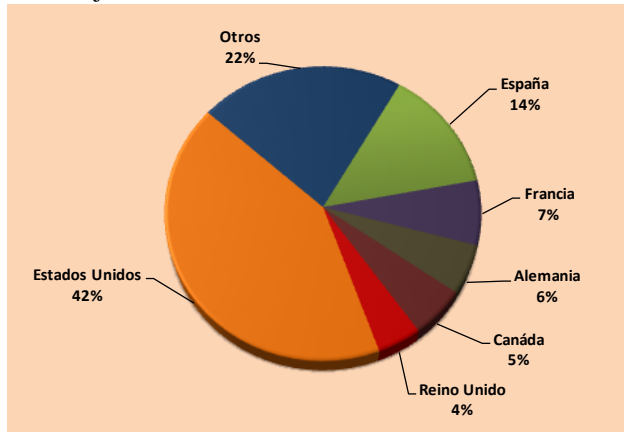
Nota: p/ Cifras preliminares.

Fuente: Base de Datos del SNI

En el año que se reporta el 42% de investigadores mexicanos residentes en el extranjero se ubicaron en Estados Unidos, el 14% en España y el 7% en Francia, entre otros, como se aprecia en la gráfica siguiente.

GRÁFICA II.42
MIEMBROS DEL SNI EN EL EXTRANJERO
POR PAÍS, 2010^{p/}

Porcentajes



Nota: p/ Cifras preliminares.
 Fuente: Base de Datos del SNI

EVOLUCIÓN DEL SNI POR LA
NOMENCLATURA INTERNACIONAL
UNESCO

Por una necesidad de estandarizar la información que se genera en el Conacyt, se adoptó el Catálogo de la Nomenclatura Internacional Normalizada Relativa a la Ciencia y la Tecnología, UNESCO versión México 2001 (NI-UNESCO 2001). Adaptada por la Fundación Javier Barros Sierra.

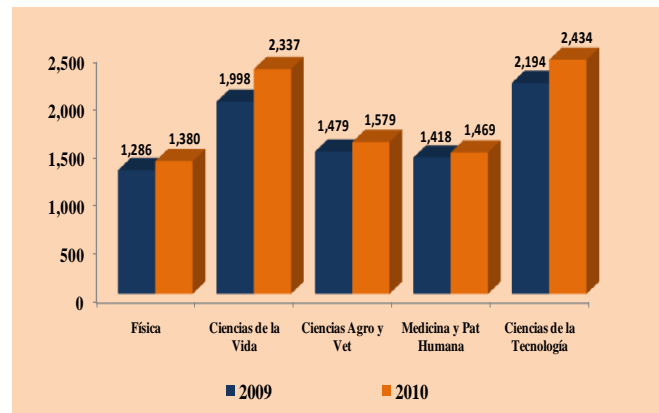
El Catálogo NI-UNESCO 2001 permite clasificar de una forma rápida y sencilla la información de investigadores, proyectos, becas y apoyos del Conacyt. La estructura del mencionado catálogo se compone de 24 campos del conocimiento, 240 disciplinas y 2,114 subdisciplinas o especialidades.

Para 2010 de los 24 campos del conocimiento que cuenta el catálogo NI-UNESCO, los más representativos fueron los de física, ciencias de la vida, ciencias agronómicas y veterinarias, medicina y patología humana y ciencias de la tecnología, los cuales concentraron el 54 por ciento de los

investigadores del SNI. Asimismo, cabe destacar que en comparación a 2009, el campo de conocimiento que registró un crecimiento importante en 2010 fue el de ciencias agronómicas y veterinarias del orden del 8 por ciento.

GRÁFICA II.41
MIEMBROS DEL SNI POR LA
NOMENCLATURA INTERNACIONAL
UNESCO, 2010^{p/}

Número



p/ Cifras preliminares.
 Fuente: Base de Datos del SIN.

EL SNI POR AREA DE CONOCIMIENTO DE
LA ORGANIZACIÓN PARA LA
COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO
ECONÓMICOS (OCDE)

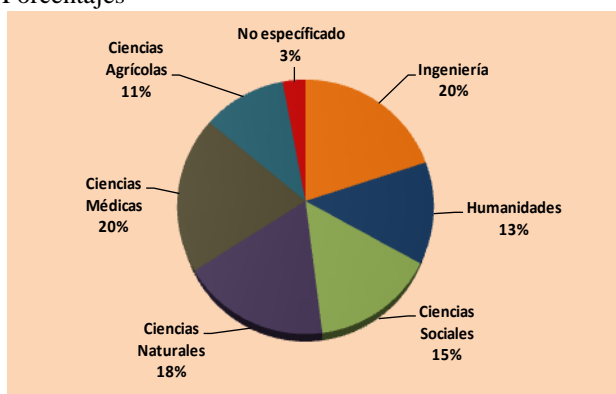
La OCDE es una organización internacional que agrupa a los países más industrializados de economía de mercado, a fin de intercambiar información y armonizar políticas con el objetivo de maximizar su crecimiento económico y coadyuvar a su desarrollo y al de los países no miembros.

La Organización se creó después de la Segunda Guerra Mundial, con el nombre de Organización para la Cooperación Económica Europea, con el propósito de coordinar el Plan Marshall. En 1961, se convirtió en lo que hoy conocemos como la OCDE, con una vertiente más amplia que la original y a la cual México forma parte.

Por lo anterior, en Conacyt ha considerado la forma en que reporta esta organización las estadísticas en ciencia y tecnología, a lo que se refiere a investigadores se presenta la siguiente información para 2010:

GRÁFICA II.42
MIEMBROS DEL SNI POR CATÁLOGO
OCDE, 2010^{p/}

Porcentajes



p/ Cifras preliminares.

Fuente: Base de Datos del SIN.