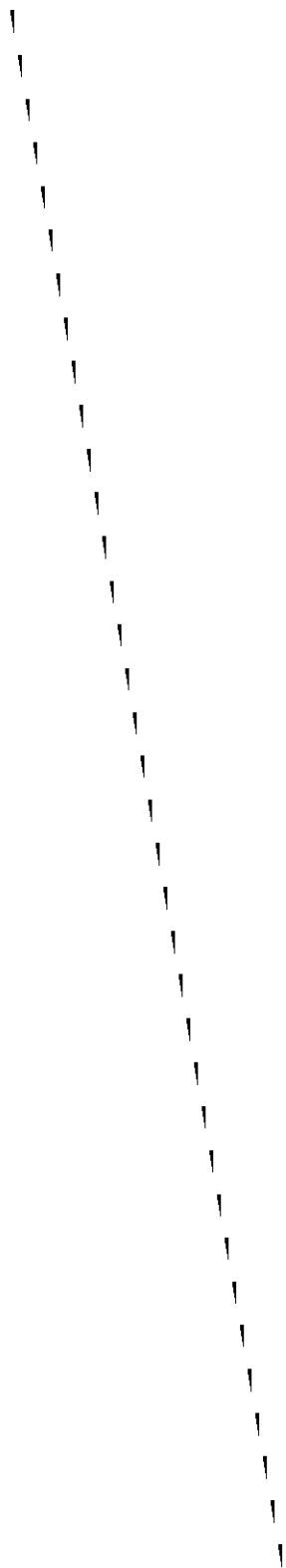


DIAGNÓSTICO POR COMPARACIÓN (BENCHMARKING)  
APLICADO A INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN  
Y NIVEL DE POSGRADO DE MÉXICO

5







DIAGNÓSTICO POR COMPARACIÓN (*BENCHMARKING*)  
APLICADO A INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN Y  
NIVEL DE POSGRADO DE MEXICO

MATERIALES PARA LA REFORMA

---



DIRECTORIO

LIC. MIGUEL ÁNGEL CORREA JASSO  
Director General

LIC. JAIME A. VALVERDE ARCINIEGA  
Secretario General

DR. JOSÉ ENRIQUE VILLA RIVERA  
Secretario Académico

LIC. JOSÉ MANUEL DEL RÍO VIRGEN  
Secretario Técnico

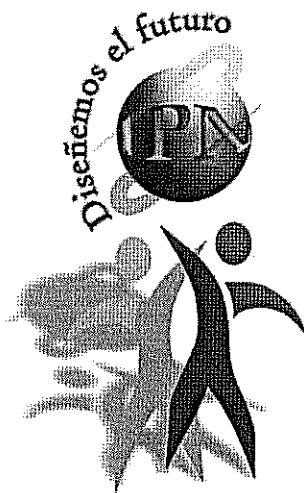
LIC. RICARDO M. HERNÁNDEZ RAMÍREZ  
Secretario de Apoyo Académico

DR. BONIFACIO EFRÉN PARADA ARIAS  
Secretario de Extensión y Difusión

ING. RUBÉN VILCHIS MELGAREJO  
Secretario de Administración

LIC. FRANCISCO GUTIÉRREZ VELÁZQUEZ  
Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación  
y Fomento de Actividades Académicas

ING. MANUEL QUINTERO QUINTERO  
Secretario Ejecutivo del Patronato  
de Obras e Instalaciones



DIAGNÓSTICO POR COMPARACIÓN (*BENCHMARKING*)  
APLICADO A INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN Y  
NIVEL DE POSGRADO DE MEXICO

MATERIALES PARA LA REFORMA

---

*Materiales para la Reforma*

*Diagnóstico por comparación (benchmarking)  
aplicado a instituciones de investigación y nivel  
de posgrado de Mexico*

Primera edición: 2003

D.R. © 2003 INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
Dirección de Publicaciones  
Tresguerras 27, 06040, México, DF

ISBN 970-36-0077-8 (Obra completa)

ISBN 970-36-0082-4 (Volumen 5)

Impreso en México/*Printed in Mexico*

# ÍNDICE



Introducción . . . . .	9
Objetivos del benchmarking . . . . .	12
Tipo de benchmarking . . . . .	13
Etapas del benchmarking . . . . .	14
Instituciones comparables . . . . .	16
Áreas o criterios a comparar . . . . .	17
Descripción y valor de los indicadores . . . . .	21
Alumnos . . . . .	22
Programas de estudio . . . . .	23
Planta académica . . . . .	24
Apoyos a proyectos de investigación e impacto . . . . .	25
Calidad y reconocimiento institucional . . . . .	25
Resultados para la Opción A con prioridad en el posgrado . . . . .	28
Institución líder general en investigación y posgrado en la Opción A . . . . .	29
Detección de brechas de desempeño entre el IPN y la institución líder en la Opción A . . . . .	31
Alumnos . . . . .	31
Programas . . . . .	35
Planta académica . . . . .	37
Apoyo a proyectos de investigación e impacto . . . . .	38





Resultados para la Opción B con prioridad en la investigación . . . . .	40
Institución líder general en investigación y posgrado en la Opción B . . . . .	41
Detección de brechas de desempeño entre el IPN y la institución líder en la Opción B . . . . .	42
Conclusión . . . . .	43
Anexo	
Diagnóstico por comparación para la investigación y el posgrado . . . . .	45
Bibliografía . . . . .	59
8      Referencias de los autores . . . . .	61
Títulos de la serie <i>Materiales para la Reforma</i> . . . . .	65



## INTRODUCCIÓN

El Programa Estratégico de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional señala que, en el marco del proceso de Reforma Académica con el que se ha comprometido el Instituto, se ha elaborado una propuesta de nuevo Modelo Educativo (IPN, 2003), donde la investigación como una de sus funciones sustantivas, y el posgrado como el nivel más alto de la docencia y parte de otra de sus funciones sustantivas, se constituyen en aspectos fundamentales en la configuración del IPN de los próximos años. De ambos depende, en gran medida, la innovación que pueda lograr el Instituto en el conjunto de sus funciones y en el mejor cumplimiento de su papel social. Inclusive, el carácter nacional del Instituto puede tener una mayor posibilidad de consolidación si la investigación y el posgrado adquieren un nuevo papel y una mayor relevancia.

9

El Programa de Desarrollo Institucional (PDI) 2001-2006, establece que la investigación tiene un amplio potencial y que "la sociedad exige adecuar sus modelos para que la investigación básica y aplicada interactúen cercanamente, para que los proyectos y resultados generados se vinculen con los estudios de posgrado, y para que la investigación se realice con criterios de impacto social" (IPN, 2001).

La interrelación e interdependencia que imponen los cambios en el entorno, hacen que las instituciones de educación superior, como instituciones formadoras, necesiten identificar las principales tendencias de estos cambios para incorporarlas de manera anticipada en sus programas



de desarrollo, o para enfrentarlas con éxito. También se requiere conocer su posicionamiento estratégico en el conjunto de las instituciones nacionales de educación superior y en el ámbito internacional, a fin de aprender de las mejores prácticas y de las instituciones que están alcanzando los mejores resultados. Ello, con el propósito de contar con un marco de referencia más amplio para la toma de decisiones estratégicas, que permitan mejorar el funcionamiento institucional y asegurar el cumplimiento de la misión, con la calidad que demanda actualmente la sociedad.

Los estudios o diagnósticos por comparación (*benchmarking*) proveen esta información y son un instrumento que presenta de manera panorámica la situación de una institución en relación con las principales instituciones que pueden ser comparables con ella; por lo que, ofrece información complementaria a los diagnósticos realizados como parte de otros procesos de planeación estratégica.

Con el presente estudio se espera obtener elementos precisos para determinar la posición en la que se encuentra la investigación y el posgrado del IPN en relación con las principales instituciones de educación superior públicas mexicanas; así como determinar algunas de sus fortalezas y las principales brechas de desempeño.

El diagnóstico por comparación complementa el trabajo elaborado en la propuesta del "Programa Estratégico de Investigación y Posgrado" (IPN, 2003), y permite analizar los objetivos y estrategias a fin proponer aquellos que pudieran ser necesarios para cerrar las brechas. Además, la información que del benchmarking se deriva, proporciona



datos adicionales para identificar metas no contempladas o insuficientes, que pueden ser complementarias a las previamente identificadas, y que permitirían contar con mayores posibilidades de acción para la transformación institucional y para asegurar el papel del IPN en la educación superior pública de México.

En los primeros seis apartados del documento, se describe el tipo de diagnóstico por comparación y la metodología utilizada; además, se realizaron simultáneamente dos ejercicios denominados opción A y opción B, la diferencia entre ambas opciones se deriva de la prioridad, diferente en cada uno, otorgada al posgrado o a la investigación, como se señala en el apartado Áreas o criterios a comparar.

El estudio se circunscribe a la fase de planeación de un benchmarking funcional o genérico. Sin embargo, dado el objetivo general planteado, esto es, proveer insumos para la toma de decisiones y complementar el diagnóstico realizado en la propuesta de "Programa Estratégico de Investigación y Posgrado", se integraron a esta fase elementos correspondientes a la identificación de las metas relacionadas con las principales brechas encontradas.

La determinación de la institución líder general y la detección de las principales brechas de desempeño se presentan en los apartados Resultados de la opción A con prioridad en el posgrado y Resultados de la opción B con prioridad en la investigación, en donde éstos se analizan en general y por variable e indicador. A modo de conclusión se presenta algunas conclusiones del estudio.



El documento se acompaña del anexo Diagnóstico por comparación para la investigación y el posgrado, que consta de dos tablas; en la primera se consignan los datos originales y los resultados de las ponderaciones, la segunda contiene la matriz de índice/ponderación por institución incorporada en el análisis. La información que sustenta este diagnóstico proviene, fundamentalmente, de dos fuentes: 1) los anuarios estadísticos de posgrado de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), y 2) la información publicada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).

### OBJETIVOS DEL *BENCHMARKING*

12

La misión del IPN lo ubica con la responsabilidad social de ser la institución rectora de la educación tecnológica pública en el país. Asegurar el cumplimiento de esta rectoría exige un liderazgo claro en la generación, aplicación y distribución del conocimiento. Ello tiene como consecuencia, la necesidad de revisar permanentemente los resultados del trabajo institucional, en especial en las áreas donde se genera, aplica y difunde el conocimiento del más alto nivel, esto es, la investigación y el posgrado. El presente estudio permitirá esclarecer la posición actual del IPN en el conjunto de la educación superior pública y las características estructurales y de funcionamiento que necesitan asegurarse o mejorarse para garantizar la posición de líder en el subsistema de educación tecnológica en México.

El objetivo central de este diagnóstico, utilizando el *benchmarking*, es *ubicar a la institución de educación supe-*



rior pública líder en investigación y posgrado, y determinar las brechas o diferencias de desempeño que tiene el IPN con relación a la misma; a fin de diseñar estrategias y determinar acciones que complementen las establecidas en el PDI 2001-2006, y que conduzcan a disminuir o eliminar estas diferencias.

Si bien la investigación y el posgrado tienen un amplio campo de intersección, cada uno de ellos tiene, a su vez, un campo propio, por lo que la comparación se realizará utilizando indicadores para cada una de estas dos funciones. Sin embargo, el análisis final considerará en su conjunto los indicadores para el área de investigación y posgrado. Las variables y los indicadores que se seleccionaron, así como las ponderaciones asignadas, se presentan con detalle en los siguientes apartados de este documento.

## TIPO DE *BENCHMARKING*

El tipo de *benchmarking* que se utilizó para realizar la comparación de la investigación y el posgrado entre las instituciones públicas seleccionadas, es el denominado funcional o genérico, que de acuerdo con Spendolini (1995), compara organizaciones reconocidas por ser las más avanzadas en productos, servicios o procesos. Se descartó el *benchmarking* interno, ya que éste compara actividades similares en diferentes áreas, departamentos, unidades operativas de una misma organización. Este tipo de diagnóstico por comparación no permitiría constatar el lugar del IPN con relación a las demás instituciones públicas de educación superior. También se descartó el *benchmarking* competitivo, porque



éste tiene un campo más específico de aplicación en el caso de las empresas, pues compara competidores directos que venden a la misma base de clientes, lo que no puede ser trasladado al caso estudiado, debido a que el IPN no compete por la demanda de estudiantes en el país, en igualdad de condiciones que las demás instituciones, porque su oferta y cobertura tienen un segmento especial de esta demanda, y su investigación tiene también esta característica.

El *benchmarking* funcional o genérico proporciona varias ventajas, entre otras:

- Tiene un alto potencial para descubrir prácticas innovadoras.
- Permite la detección de tecnologías o prácticas fácilmente transferibles o adaptables.
- Posibilita la identificación de redes académicas existentes o potenciales.
- Proporciona un fácil acceso a bases de datos estratégicos y pertinentes.
- Genera resultados estimulantes que permiten vislumbrar con claridad las oportunidades de mejora institucional.

### ETAPAS DEL *BENCHMARKING*

La realización del *benchmarking* sigue un proceso de varias fases. De acuerdo con Camp (1993), este proceso comienza con la fase de *planeación*, donde se establece el objetivo de la comparación, se definen las instituciones que se incorporarán en el análisis, así como la información que se utilizará, las fuentes y la forma en que se obtendrá ésta para



garantizar su comparación. Dicha fase concluye con la determinación de la organización líder y la identificación de las brechas de desempeño con respecto a la misma.

La siguiente fase es la de *integración* de los resultados obtenidos, en ella se fijan objetivos operacionales de mejora para cerrar las brechas detectadas, con lo que se definen compromisos de trabajo para las diferentes áreas de la organización, se elaboran las propuestas estratégicas y se valoran sus cursos de acción.

La última fase del proceso es la de *acción*, que consiste básicamente en: 1) la puesta en marcha de las estrategias y las acciones determinadas en la fase de integración de resultados, y 2) la obtención del respaldo de los directivos y de los responsables de las áreas involucradas para llevar a la práctica las acciones concretas que permitan acortar o eliminar las brechas de desempeño en relación con la institución líder.

El presente estudio se circunscribe a la primera etapa, esto es, la de *planeación* que concluye con la determinación de la institución líder en investigación y posgrado, así como en la detección de las principales brechas de desempeño institucional. Esto en virtud de que el objetivo del presente estudio es proveer insumos útiles para la toma de decisiones más adecuada que compete a los órganos colegiados y unipersonales del IPN, y para complementar el trabajo realizado en la propuesta de "Programa Estratégico de Investigación y Posgrado". Para fines de planeación estratégica, se integran en esta fase elementos de la segunda fase, ya que se señalan metas en relación con las brechas





encontradas, se comparan con las ya existentes en el PDI y se adicionan algunas que se consideran necesarias.

## INSTITUCIONES COMPARABLES

Para realizar este *benchmarking* se tomaron como instituciones comparables las que cumplieran con las siguientes características, que a su vez fueron consideradas como criterios de exclusión:

- a) Ser instituciones de educación superior públicas.
- b) Ofrecer programas de licenciatura y posgrado, no sólo de posgrado.
- c) Tener una matrícula de licenciatura y posgrado de tamaño relativamente similar al del IPN.
- d) Poseer una planta de profesores de licenciatura y posgrado relativamente similar a la del IPN.
- e) Contar con programas de investigación, de posgrados e investigadores reconocidos.

Por tanto, en este diagnóstico, se definieron como instituciones no comparables a los Centros SEP-CONACyT, por ser instituciones que no ofrecen programas de licenciatura; a los Institutos Tecnológicos (IT), por no tener cada uno de ellos un tamaño similar al del IPN, y por considerar que el conjunto de IT no pueden analizarse como una sola institución.

Las instituciones consideradas comparables e incorporadas en el *benchmarking* son las siguientes: la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad de Guadalajara, la Universidad Autónoma de Nuevo León, la



Universidad Veracruzana, la Universidad Autónoma Metropolitana y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Se incluye en el análisis el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV), organismo auxiliar del IPN, que si bien no cuenta con las características arriba señaladas, de ofrecer programas de licenciatura y de tener un tamaño comparable con el IPN, su importancia nacional en la investigación y el posgrado en las principales áreas del perfil institucional del IPN, lo convierten en un referente obligado para la comparación.

### ÁREAS O CRITERIOS A COMPARAR

La realización del *benchmarking* considero indispensables y estratégicos los indicadores y variables siguientes: alumnos, programas, planta académica, proyectos de investigación e impacto, y calidad y reconocimiento, ya que reflejan las principales áreas, procesos, funciones y resultados de la investigación y el posgrado. Estos indicadores fueron considerados para dos opciones: 1) la opción A que incorpora los indicadores de calidad y reconocimiento externo institucional en cada una de las variables, esto es que da prioridad al posgrado, y 2) la opción B que separa estos indicadores y los agrupa en una sola variable de calidad y reconocimiento institucional, en la que se da mayor relevancia a la investigación. Para estas dos opciones se asignaron las ponderaciones que siguen.



Variable	Porcentaje máximo (opción A)	Porcentaje máximo (opción B)
1. Alumnos	20	20
2. Programas	20	20
3. Planta académica	30	0
4. Proyectos de investigación e impacto	30	0
5. Calidad y reconocimiento	0	60
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Ponderación de indicadores.

Los indicadores, y sus porcentajes dentro del total, buscan reflejar un modelo ideal de investigación y posgrado. Este modelo se caracteriza por: 1) una oferta donde la maestría y el doctorado tengan mayor peso relativo, por lo que la atención a los alumnos debe concentrarse en estos dos niveles; 2) una planta académica formada por profesores investigadores consolidados, reconocidos por su producción en la investigación y por su capacidad en la formación de recursos humanos de alto nivel; 3) personal académico cuya calidad se ve reflejada en índices de impacto, en financiamiento externo para la realización de proyectos, en el apoyo externo a los estudiantes del nivel de posgrado, y en una alta titulación de alumnos.

En el modelo que se toma como referente, el posgrado tiene una inclinación hacia la formación para la investigación, de ahí el mayor peso relativo del doctorado. Si bien la formación de profesionales de alto nivel es importante, ésta se considera como parte del campo de aplicación de la



investigación, por lo que la especialidad tiene un peso relativo menor en la ponderación.

Los cambios en la política pública hacia el posgrado presentarán cambios en este modelo, ya que el Programa de Fortalecimiento del Posgrado Nacional (PFPN) del CONACyT, reconoce la calidad de los programas que forman investigadores y, a diferencia de las políticas en la materia en años anteriores, se incorporan los programas profesionalizantes; por ello, los resultados que se deriven de la aprobación del Programa Institucional de Fortalecimiento del Posgrado (PIFOP), implicarán, en un futuro ejercicio de *benchmarking*, cambios en los indicadores usados y en sus ponderaciones.

De manera específica los indicadores considerados para cada una de las variables, tanto para la opción A como para la opción B, son los siguientes:

19

Opción A	Opción B
<i>Alumnos: ponderación total: 20%</i>	<i>Alumnos: ponderación total: 20%</i>
1. Porcentaje de alumnos de posgrado inscritos en especialidad.	1. Porcentaje de alumnos de posgrado inscritos en especialidad.
2. Porcentaje de alumnos inscritos en maestría.	2. Porcentaje de alumnos inscritos en maestría.
3. Porcentaje de alumnos inscritos en doctorado.	3. Porcentaje de alumnos inscritos en doctorado.
4. Porcentaje de titulación de especialidad, maestría y doctorado.	4. Porcentaje de titulación de especialidad, maestría y doctorado.
5. Porcentaje de eficiencia terminal por nivel.	5. Porcentaje de eficiencia terminal por nivel.

*Continúa*



<p>6. Número de alumnos por programa de especialidad, maestría y doctorado.</p> <p>7. Número de becas del CONACyT a estudiantes de posgrado.</p> <p>8. Promedio de alumnos becados por el CONACyT.</p>	<p>6. Número de alumnos por programa de especialidad, maestría y doctorado.</p>
<p><i>Programas de estudio.</i> <i>Ponderación total: 20%</i></p>	<p><i>Programas de estudio.</i> <i>Ponderación total: 20%</i></p>
<p>1. Número de programas de estudio de posgrado.</p> <p>2. Porcentaje de programas de especialidad.</p> <p>3. Porcentaje de programas de maestría.</p> <p>4. Porcentaje de programas de doctorado.</p> <p>5. Porcentaje de posgrados incluidos en el Padrón Nacional de Posgrado del CONACyT.</p>	<p>1. Número de programas de estudio de posgrado.</p> <p>2. Porcentaje de programas de especialidad.</p> <p>3. Porcentaje de programas de maestría.</p> <p>4. Porcentaje de programas de doctorado.</p>
<p><i>Planta académica.</i> <i>Ponderación total: 30%</i></p>	<p><i>Planta Académica.</i> <i>Ponderación Total: 0%</i></p>
<p>1. Número de investigadores pertenecientes al SNI.</p> <p>2. Porcentaje de miembros del SNI del total de investigadores.</p>	
<p><i>Apoyos a proyectos de investigación e impacto.</i> <i>Ponderación total: 30%</i></p>	<p><i>Apoyos a proyectos de investigación e impacto.</i> <i>Ponderación total: 0%</i></p>
<p>1. Proyectos de investigación apoyados por el CONACyT.</p> <p>2. Índice de producción e impacto (artículos, libros y citas).</p>	
<p><i>Calidad y reconocimiento institucional.</i> <i>Ponderación total: 0%</i></p>	<p><i>Calidad y reconocimiento institucional.</i> <i>Ponderación total: 60%</i></p>
	<p>1. Porcentaje de programas de posgrado reconocidos en el Padrón del CONACyT.</p> <p>2. Número de becas del CONACyT para estudiantes de posgrado.</p>



	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Promedio de alumnos becados por el CONACyT.</li><li>4. Número de investigadores pertenecientes al SNI.</li><li>5. Porcentaje de miembros del SNI del total de investigadores.</li><li>6. Proyectos de investigación apoyados por el CONACyT.</li><li>7. Índice de producción e impacto (artículos, libros y citas).</li></ol>
--	--

Descripción y valoración de los indicadores en ambas opciones de diagnóstico por comparación.

## DESCRIPCIÓN Y VALOR DE LOS INDICADORES

Los rangos y los valores asignados a cada uno de los indicadores, buscan concordancia con el modelo ideal de investigación y posgrado descrito. Para realizar esta valoración se consideró la propuesta de Spendolini (1995), de asignar el mayor número de puntos a aquellos resultados que se acercan más al modelo ideal o a las condiciones esperadas. Así, por ejemplo, se asignó menor puntaje a la matrícula que tuviera mayor peso porcentual de alumnos de posgrado en especialidad, que a aquella que tuviera mayor peso relativo de la matrícula en maestría o doctorado. Se otorgó mayor puntuación a los rangos más altos de número y porcentaje de investigadores miembros del SNI, que a los rangos que representaran un número bajo de miembros de este Sistema.

A continuación se detallan las ponderaciones y puntuaciones específicas para cada indicador utilizado en ambas opciones del diagnóstico por comparación:



## Alumnos

Ponderación total: opción A: 20%, opción B: 20%

1. Porcentaje de alumnos de posgrado inscritos en especialidad:  
0.1 a 10% = 4 puntos; 10.1 a 20% = 2 puntos; 20.1 y más = 1 punto.
2. Porcentaje de alumnos inscritos en maestría:  
0.1 a 10% = 2 puntos; 10.1 a 20% = 4 puntos; 20.1 a 30% = 6 puntos; 30.1 a 40% = 8 puntos; 40.1 y más = 10 puntos.
3. Porcentaje de alumnos inscritos en doctorado:  
0.1 a 10% = 4 puntos; 10.1 a 20% = 8 puntos; 20.1 a 30% = 10 puntos; 30.1 a 40% = 12 puntos; 40.1 y más = 14 puntos.
4. Porcentaje de titulación de:  
Especialidad: 50% o menos = 1 punto; 50.1 a 70% = 2 puntos; 70.1 y más = 3 puntos.  
Maestría: 50% o menos = 2 puntos; 50.1 a 70% = 4 puntos; 70.1 y más = 8 puntos.  
Doctorado: 10% o menos = 2 puntos; 10.1 a 30% = 6 puntos; 30.1 a 50% = 8 puntos; 50.1 a 70% = 12 puntos; 70.1 y más = 14 puntos.
5. Porcentaje de eficiencia terminal:  
50% o menos = 3 puntos; 50.1 a 70% = 5 puntos; 70.1 a 90% = 10 puntos; 90.1 o más = 12 puntos.



6. Número total de alumnos por programa:  
Especialidad: 1 a 20 = 1 punto; 21 a 30 = 2 puntos; 31 a 50 = 3 puntos; más de 50 = 4 puntos.  
Maestría: 1 a 20 = 2 puntos; 21 a 30 = 3 puntos; 31 a 50 = 4 puntos; más de 50 = 5 puntos.  
Doctorado: 1 a 20 = 3 punto; 21 a 30 = 4 puntos; 31 a 50 = 5 puntos; más de 50 = 6 puntos.
7. Total de becas del CONACyT para estudiantes de posgrado:  
Menos de 100 = 4 puntos; 101 a 150 = 6 puntos; 151 a 200 = 8 puntos; 201 a 250 = 10 puntos; 251 a 400 = 12 puntos; 401 a 1,000 = 14 puntos; más de 1,000 = 16 puntos.
8. Porcentaje de alumnos de la matrícula total con beca otorgada por el CONACyT:  
0.01 a 0.05% = 1 punto; 0.06 a 0.10% = 2 puntos; 0.11 a 0.20% = 3 puntos; 0.21 a 0.30% = 4 puntos; más de 0.30 = 5 puntos.

23

## Programas de estudio

Ponderación total: opción A: 20 %, opción B: 20%

1. Número de programas de posgrado:  
Menos de 15 = 2 puntos; 16 a 40 = 4 puntos; 41 a 65 = 6 puntos; 66 a 90 = 8 puntos; 91 a 100 = 10 puntos; 101 o más = 12 puntos.
2. Porcentaje de programas de especialidad respecto a la oferta total de posgrado de la IES:





0.1 a 5% = 4 puntos; 5.1 a 10% = 5 puntos; 10.1 a 20% = 6 puntos; 20.1 a 30% = 7 puntos; 30.1 y más = 8 puntos.

3. Porcentaje de programas de maestría respecto de la oferta total de la IES:

0.1 a 5% = 2 puntos; 5.1 a 10% = 4 puntos; 10.1 a 20% = 6 puntos; 20.1 a 30% = 8 puntos; 30.1 y más = 10 puntos.

4. Porcentaje de programas de doctorado respecto de la oferta total de la IES:

0.1 a 10% = 6 puntos; 10.1 a 20% = 8 puntos; 20.1 a 30% = 10 puntos; 30.1 a 50% = 12 puntos; 50 y más = 14 puntos.

5. Porcentaje de posgrados incluidos en el Padrón del CONACyT respecto de la oferta total de la IES:

0.1 a 10% = 1 punto; 10.1 a 20% = 2 puntos; 20.1 a 30% = 4 puntos; 30.1 a 40% = 6 puntos; 40.1 a 50% = 8 puntos; 51.1 a 60% = 10 puntos; 61.1 y más = 12 puntos.

24

## Planta académica

Ponderación total: opción A: 30%, opción B: 0%

1. Total de investigadores pertenecientes al SNI:

1 a 20 = 2 puntos; 21 a 30 = 4 puntos; 31 a 40 = 6 puntos; 41 a 50 = 8 puntos; 51 y más = 10 puntos.

2. Porcentaje de miembros del SNI respecto al total de investigadores:



0.1 a 5% = 1 punto; 5.1 a 10% = 4 puntos; 10.1 a 15% = 8 puntos; 15.1 a 20% = 12 puntos; 20 y más = 16 puntos.

## Apoyos a proyectos de investigación e impacto

Ponderación total: opción A: 30 % opción B: 0%

1. Proyectos de investigación apoyados por el CONACyT:  
Menos de 20 = 6 puntos; 20 a 50 = 8 puntos; 51 a 100 = 14 puntos; más de 100 = 20 puntos.
2. Monto de apoyos del CONACyT (en millones de pesos):  
1 a 5 = 1 punto; 6 a 10 = 2 puntos; 11 a 15 = 3 puntos; 16 a 20 = 4 puntos; 21 a 100 = 12 puntos; más de 100 = 16 puntos.
3. Índice de producción e impacto (artículos, libros y citas):  
0.5 a 2 = 2 puntos; 2.1 a 3 = 4 puntos; 3.1 a 3.5 = 6 puntos; 3.6 a 4.0 = 8 puntos; 4.1 a 4.5 = 10 puntos; 4.6 o más = 12 puntos.

25

## Calidad y reconocimiento institucional

Ponderación total: opción A: 0 %, opción B: 60%

1. Porcentaje de posgrados incluidos en el Padrón del CONACyT respecto a la oferta total de la IES:



0.1 a 10% = 1 punto; 10.1 a 20% = 2 puntos; 20.1 a 30% = 4 puntos; 30.1 a 40% = 6 puntos; 40.1 a 50% = 8 puntos; 51.1 a 60% = 10 puntos; 61.1 y más = 12 puntos.

2. Número total de becas otorgadas por el CONACyT a estudiantes de posgrado de la IES:

Menos de 100 = 4 puntos; 101 a 150 = 6 puntos; 151 a 200 = 8 puntos; 201 a 250 = 10 puntos; 251 a 400 = 12 puntos; 401 a 1,000 = 14 puntos; más de 1,000 = 16 puntos.

3. Promedio de alumnos becados por el CONACyT respecto a la matrícula de posgrado de la IES:

0.01 a 0.05% = 1 punto; 0.06 a 0.10% = 2 puntos; 0.11 a 0.20% = 3 puntos; 0.21 a 0.30% = 4 puntos; 0.30 y más = 5 puntos.

26

4. Número de investigadores pertenecientes al SNI:

1 a 100 = 2 puntos; 101 a 200 = 4 puntos; 201 a 300 = 6 puntos; 301 a 400 = 10 puntos; 401 a 500 = 10 puntos; 501 a 1,000 = 18 puntos; más de 1,000 = 20 puntos.

5. Proyectos de investigación apoyados por el CONACyT:

Menos de 100 = 2 puntos; 101 a 200 = 4 puntos; 201 a 300 = 6 puntos; 301 a 400 = 10 puntos; 401 a 500 = 14 puntos; 501 a 1,000 = 18 puntos; más de 1,000 = 20 puntos.

6. Índice de producción e impacto (artículos, libros y citas):

0.5 a 2 = 2 puntos; 2.1 a 3 = 2 puntos; 3.1 a 4 = 4 puntos; 4.1 a 5 = 8 puntos; más de 5 = 10 puntos.

Con estos indicadores, concordantes con el modelo ideal de investigación y posgrado, se puede adelantar la



conclusión de que en la opción A, la UNAM es la institución líder con 51.2% de las características ideales, el CINVESTAV en el segundo lugar muestra 45%, mientras que la UAM en la tercera posición logra 44.9%. Las demás instituciones consideradas en el estudio obtienen porcentajes menores a 40% de las características del modelo Ideal. La distancia con el modelo ideal, plantea la urgente necesidad de mejorar la investigación y el posgrado en la totalidad de las instituciones.

Institución	IPN	CINVESTAV	UNAM	UANL	UdeG	UV	UAM	BUAP
Suma total	157	191	214	128	147	103	200	122
Ponderación total	34.1	45	51.2	27.7	31.8	25.8	44.9	26.6

Opción A con prioridad en el posgrado.

Cuando los indicadores de calidad y reconocimiento se agrupan (opción B) y se les da un peso relativo mayor, significando que la investigación es la actividad con mayor repercusión en el desempeño institucional, se observa que la institución líder, la UNAM, tiene 96.8% de las características del modelo ideal, el CINVESTAV 86.4%, la UAM 80.2% y el IPN 54.2%, en tanto que el resto de las instituciones comparables alcanzan porcentajes inferiores al 50.

Institución	IPN	CINVESTAV	UNAM	UANL	UdeG	UV	UAM	BUAP
Suma total	169	210	232	120	158	108	219	130
Ponderación total	54.2	86.4	96.8	30	48.8	31.2	80.2	45.2

Opción B con prioridad en la investigación.



## RESULTADOS PARA LA OPCIÓN A CON PRIORIDAD EN EL POSGRADO

El primer ejercicio del diagnóstico por comparación, el que considera como eje del análisis al posgrado, se caracteriza porque incluye los indicadores de calidad y reconocimiento como parte de cada una de las variables (alumnos, programas, planta académica y proyectos de investigación). En la tabla que se despliega a continuación, se presentan los resultados de las sumatorias de las puntuaciones y ponderaciones por variable para cada institución. La aplicación de dichas ponderaciones a los datos reales de los indicadores de cada institución se presenta en forma detallada en la tabla 2 del anexo.

Institución	IPN	CINVESTAV	UNAM	UANL	UdeG	UV	UAM	BUAP
Alumnos (puntuación)	82	69	67	67	77	48	96	49
Alumnos (ponderación)	16.4	13.8	13.4	13.4	15.4	9.6	19.2	9.8
Programas (puntuación)	48	54	63	40	46	45	56	51
Programas (ponderación)	9.6	10.8	12.6	8	9.2	9	11.2	10.2
Planta académica (puntuación)	6	14	20	4	6	2	14	6
Planta académica (ponderación)	1.8	4.2	6.0	1.2	1.8	6	4.2	1.8
Apoyos a proyectos de investigación e impacto (puntuación)	21	54	64	17	18	8	34	16
Apoyos a proyectos de investigación e impacto (ponderación)	6.3	16.2	19.2	5.1	5.4	2.4	10.3	4.8
<b>Suma total</b>	<b>157</b>	<b>191</b>	<b>214</b>	<b>128</b>	<b>147</b>	<b>103</b>	<b>200</b>	<b>122</b>
<b>Ponderación total</b>	<b>34.1</b>	<b>45</b>	<b>51.2</b>	<b>27.7</b>	<b>31.8</b>	<b>25.8</b>	<b>44.9</b>	<b>26.6</b>

Resultados del diagnóstico: puntuación y ponderación por institución educativa.



## Institución líder general en investigación y posgrado en la Opción A

Con base en el modelo ideal de referencia para la investigación y el posgrado, y de acuerdo con los valores asignados a los indicadores y sus correspondientes ponderaciones, en la opción A la institución líder es la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Lugares	Institución	Ponderación total
1º.	UNAM	51.2
2º.	CINVESTAV	45.0
3º.	UAM	44.9
4º.	IPN	34.1
5º.	UdeG	31.8
6º.	UANL	27.7
7º.	BUAP	26.6
8º.	UV	25.8

Sin embargo, este liderazgo no es absoluto ni contundente, pues la UNAM resultó seguida muy de cerca por el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV), institución asociada al IPN, y muy cerca de éstas la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). En consecuencia, las comparaciones con la líder tendrán que realizarse con relación a estas dos instituciones con liderazgo claro en cuanto a investigación y posgrado, y considerar también como referente válido a la UAM.

El IPN alcanza un cuarto lugar en orden de prelación, luego de las instituciones líderes UNAM, CINVESTAV y UAM, pero seguido muy de cerca por la Universidad de Guadalajara (UdeG). Sin embargo, la diferencia de la puntuación obtenida por el IPN, no muestra una distancia amplia en relación con la Universidad de Guadalajara, institu-



ción que lo precede, ya que esta diferencia es menor a tres puntos en la ponderación total; aun cuando se presentan diferencias porcentuales importantes respecto de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) y de la Universidad Veracruzana (UV).

El tamaño y tradición de la UNAM en la investigación y el posgrado explican en mucho su liderazgo (51.2 de ponderación total), aunque en los ponderadores no se encuentra muy separada de los resultados que obtienen el CINVESTAV (45 puntos), y la UAM (44.9). Si se relacionan los resultados cuantitativos del desempeño institucional con la forma de organización se encuentra que el CINVESTAV y la UAM funcionan con un modelo académico departamental, que les han permitido, a lo largo de los años, compartir recursos y tareas.

30

Por otra parte, si se consideran los esfuerzos de cambio y reforma institucional, es de destacar que los procesos emprendidos por la Universidad de Guadalajara y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, y más recientemente, aunque en menor medida, por la Universidad Veracruzana y la Universidad Autónoma de Nuevo León, con seguridad han influido para que los resultados cuantitativos que presentan en el *benchmarking* los acerquen a los obtenidos por el Instituto. Por ello, no podría dejar de apuntarse como hipótesis la correlación existente entre los procesos de reforma académica y mejora en el modelo educativo, con la mejora en el desempeño institucional medido con los indicadores del modelo ideal de investigación y posgrado aquí delineado.



## Detección de brechas de desempeño entre el IPN y la institución líder en la Opción A

Determinada la institución líder en investigación y posgrado y las otras dos instituciones de educación superior públicas que tienen los mejores resultados en cuanto a investigación y posgrado, se realizarán las comparaciones entre ellas y el IPN, institución objetivo del benchmarking, para cada uno de los indicadores seleccionados.

### *Alumnos*

Definen esta variable cinco indicadores básicos: número de alumnos promedio por programa y por nivel, alumnos graduados, egresados o eficiencia terminal, y alumnos becados por el CONACyT.

31

#### *a) Matrícula*

En cuanto a los indicadores de la matrícula, el IPN tiene una diferencia favorable en relación con la UNAM, pero una pequeña diferencia en cuanto a matrícula por niveles dentro del posgrado con la UAM, y una diferencia menor en este indicador respecto del CINVESTAV, lo que indica que si bien el Instituto tiene que hacer un esfuerzo por aumentar la matrícula en maestría, y sobre todo en el doctorado, para mejorar la composición porcentual de la matrícula, alcanzar este objetivo institucional no presentaría reto mayor.





## *b) Graduados*

El indicador general del número de graduados en los diferentes niveles del posgrado, como puntuación total, no presenta diferencia negativa con la UNAM (10 puntos), pero se observa una brecha importante entre el IPN y la UAM (15 puntos), diferencia que se hace menor al comparar los resultados del Instituto con los del CINVESTAV (12 puntos). En este caso se manifiesta una urgente necesidad de mejorar el desempeño del IPN en cuanto a la eficiencia de titulación de sus programas de posgrado, para asegurar un indicador igual o mayor al de la UAM; ya que alcanzar el del CINVESTAV no representaría una mejora sustantiva. Especial énfasis deberá darse al incremento del número de graduados en el nivel de doctorado.

## *c) Eficiencia terminal*

La eficiencia terminal en cuanto al número de egresados de los programas de posgrado del IPN no presenta ninguna brecha negativa en relación con la UNAM; al contrario, en este indicador se ubica por encima de la institución líder y se encuentra en una posición igual a la UAM y relativamente mejor que la del CINVESTAV. Por ello, en primera instancia, pareciera que mejorar el número de egresados no sería un objetivo relevante para el Instituto. Sin embargo, si se comparan sus resultados con los de otras instituciones, que sin ser líderes generales obtuvieron una puntuación muy alta en este indicador (UANL y UdeG), se concluye que se deben hacer esfuerzos para mejorar la eficiencia terminal.



#### *d) Alumnos por programa*

En cuanto al número de alumnos promedio en cada uno de los programas de los tres niveles del posgrado, el Instituto tiene una diferencia de tres puntos en el valor total de su indicador en relación con la UNAM, no presenta brecha negativa con la UAM ni con el CINVESTAV, con quienes incluso tiene una diferencia positiva.

Al analizar el indicador para cada uno de los niveles de posgrado, se observa que la ponderación total del CINVESTAV no incluye la puntuación correspondiente a la especialidad, ya que esta institución no ofrece dicho nivel, y que el número de alumnos promedio en especialidad del IPN es más de cuatro veces menor que el de la UNAM, pero es más del doble del correspondiente a la UAM.

En el nivel de maestría el número de alumnos del indicador del IPN es superior al de las tres instituciones líderes y no presenta diferencia negativa con el indicador del resto de las instituciones comparadas. Este no es el caso del indicador del doctorado, donde el número de alumnos por programa en el Instituto es mucho menor al de la UAM, UNAM y el CINVESTAV. Es por ello que el Instituto debe revisar la composición de la matrícula de posgrado y la distribución de ésta en los diferentes niveles, pues los programas de doctorado deben tener un número mucho mayor de estudiantes por programa que el que actualmente tienen, dada la importancia de este nivel de estudios en la generación, distribución y aplicación del conocimiento, lo que aseguraría la rectoría del Instituto en la educación superior tecnológica pública.



### e) Becas

En la comparación realizada, se consideró únicamente la información relativa a las becas otorgadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), y el porcentaje de alumnos becados por este Consejo dentro del total de los estudiantes del posgrado en todos sus niveles; esto es, no se consideraron las becas otorgadas por las mismas instituciones ni por otras fuentes de financiamiento.

Cabe aclarar que se consideró el promedio simple de alumnos becados por el CONACyT, aunque este Consejo no otorga becas a los estudiantes de especialización y sólo lo hace para maestría y doctorado. En consecuencia, este indicador favorece a instituciones como el CINVESTAV que no ofrecen formación de especialidad.

Este indicador presenta una diferencia considerable en contra del IPN, ya que dos instituciones líderes (UAM y CINVESTAV) obtienen resultados mayores, diferencia que también se presenta al compararlo con la UNAM. Por ello, el Instituto tiene que hacer un mayor esfuerzo para mejorar su desempeño, subiendo en el corto plazo, al menos, 50% el número de becarios que son financiados por el CONACyT, ya sea en los programas actualmente reconocidos en el Padrón Nacional, incorporando una mayor proporción de sus programas al mismo, o bien, captando un mayor número de estudiantes en los programas al presente reconocidos.



## *Programas*

Para considerar la variable se incorporaron tres indicadores en esta opción: el número total de programas, su distribución en los tres niveles del posgrado y el número de programas de maestría y doctorado reconocidos en el Padrón Nacional de Posgrado del CONACyT.

### *a) Distribución de programas*

En este indicador el Instituto no presenta diferencia con los resultados de las otras instituciones, por lo que se concluye que sus programas están distribuidos en los tres niveles del posgrado de forma similar al de las instituciones comparadas, y no reclama esfuerzos institucionales de fuerte cambio. Un aspecto importante a considerar en este sentido es que, la distribución de programas de posgrado del IPN muestra una brecha importante en cuanto a los niveles de maestría con la UAM, pero no con el CINVESTAV ni con la UNAM, pero tiene una diferencia radical en cuanto al nivel del doctorado con el CINVESTAV y con la UAM.

35

### *b) Número total de programas*

A pesar de que el IPN tiene un tamaño similar o incluso mayor que el de otras instituciones con las que se comparó (a excepción de la UNAM que es más grande), su oferta de programas de posgrado es significativamente menor que el de la mayoría de ellas, sólo resulta mayor al número de programas del CINVESTAV, al de la UAM y al de la BUAP. Si



bien el indicador no hace diferencia entre los programas integrados, donde las distintas especializaciones quedan dentro de él y se contabilizan como uno, y aquellas que diferencian como un programa en sí a cada una de estas especializaciones, un muestreo realizado en la oferta de todas las instituciones comparadas, reveló que esos casos no son representativos ni modifican los resultados obtenidos en este aspecto.

Aunque el número total de programas no proporciona por sí solo un panorama sobre la oferta institucional, contribuye junto con los demás indicadores a entender el esfuerzo de la institución y el alcance del mismo. Lo anterior muestra la urgente necesidad de que el IPN amplíe, por lo menos, al doble su oferta de posgrado, aumentando el número de programas de posgrado que ofrece, para que iguale o supere la oferta en las instituciones estudiadas, pues su misión lo obliga a contribuir con espacios importantes para la formación de recursos humanos del más alto nivel para la ciencia y la tecnología.

### *c) Posgrados de excelencia*

En cuanto al número de programas incorporados en el Padrón Nacional de Posgrados reconocidos por SEP-CONACyT, tanto la UNAM, el CINVESTAV como la UAM tienen indicadores muy superiores a los del Instituto, brechas que representan diferencias de 100% o más en relación con los indicadores del IPN. Si bien existen contrastes importantes entre el número de programas de maestría de excelencia entre el IPN y las instituciones líderes, en el caso del docto-



rado, la brecha es mayor, y la separación más importante la tiene el Instituto con la UNAM y el CINVESTAV, aun cuando también existe una brecha significativa con la UAM.

Es imperioso entonces enfrentar esta diferencia e impulsar el reconocimiento y acreditación de los programas de maestría del IPN. Se requiere un esfuerzo singular para asegurar la acreditación de más del doble del número de doctorados que se encuentran actualmente en el Padrón Nacional de Posgrados, ya que es en esta oferta acreditada y reconocida, en donde se forman y formarán a los recursos humanos del más alto nivel para el desarrollo de México, con el cual está comprometida la institución.

### *Planta académica*

El indicador usado para determinar la calidad de la planta académica se limitó al número de miembros en el Sistema Nacional de Investigadores. Este indicador por si mismo coincide en mucho con el lugar que ocupan las instituciones en la jerarquización que resulta de la comparación entre ellas. Al respecto, puede observarse como la UNAM, líder en este estudio, es la institución que tiene el mayor número de investigadores miembros del SNI, seguida de la UAM, y el CINVESTAV, en segundo y tercer lugar respectivamente. El IPN es la cuarta institución en número de miembros del SNI, seguido a considerable distancia por la UdeG y por la BUAP, quedando la UANL y la UV a una separación importante del IPN en este indicador.



Se utilizó este indicador porque el número de investigadores miembros del SNI es el criterio base para reconocer programas de posgrado en el Padrón Nacional de Posgrados, a los cuales se otorgan las becas del CONACyT, y para otorgar apoyos a proyectos de investigación. Por lo anterior, el impacto en otros indicadores es decisivo.

En consecuencia, el IPN debe considerar urgentemente cumplir la meta de incrementar el número de sus investigadores miembros en el Sistema en por lo menos 56%, esto es, como mínimo, aumentar en 170 investigadores la cifra actual, para igualar la situación presente de una de las instituciones líderes como es el CINVESTAV, y al menos en 59% o sea 180 investigadores más, para igualar la situación actual de la UAM. No obstante, el logro de estas metas no aseguraría al IPN la condición de liderazgo comprometida en su misión institucional; para consolidarse como la institución de educación tecnológica líder en el país, las metas estratégicas para la investigación y el posgrado deben ser considerablemente mayores a las aquí señaladas.

### *Apoyo a proyectos de investigación e impacto*

En cuanto a los proyectos de investigación apoyados por el CONACyT, el IPN tiene una brecha de desempeño institucional muy grande con la UNAM como institución líder, pero esta brecha es también de tamaño importante en relación con el CINVESTAV y la UAM, donde se observa que en cuanto a número de proyectos apoyados casi no existe diferencia con la UAM, pero sí existe un diferencial alto en cuanto al monto de los recursos aportados como financia-



miento a proyectos de investigación, pues para un número casi igual de proyectos, la UAM recibe 50% más de apoyo que el IPN. En la comparación con el CINVESTAV se encuentra que el número de proyectos financiados es dos veces y medio más grande que el del Instituto, pero el monto de su financiamiento supera al del IPN en más de seis veces.

Aunque el número de proyectos financiados en el IPN es mayor que en otras instituciones comparables como la UdeG, la UANL y la BUAP, los montos de financiamiento que logra el Instituto son inferiores a los que obtiene la UdeG y casi iguales a los de las otras dos instituciones señaladas, por ello, una meta estratégica prioritaria deberá ser el incremento sustancial en los montos de esta vía de financiamiento y el cambio radical de la forma de acceder a ellos, ya que sólo así el Instituto podrá continuar construyendo su liderazgo académico en la ciencia y la tecnología.

39

Al indicador de financiamiento se ha sumado el de impacto. Este último indicador, construido por el Institute for Scientific Information<sup>1</sup> (CONACyT, 1999), incluye el número total de artículos y citas de éstos para cada institución. Considerado el financiamiento y el impacto, se encuentra también una de las brechas más grandes entre el desempeño institucional del IPN y la institución líder (UNAM con 19.2), cuyo resultado es más de tres veces mayor. Se ubica también una brecha de tamaño significativo en relación con el CINVESTAV (16.2 contra 6.3 del Instituto) y con la UAM (10.2). En este indicador, si bien el IPN obtiene resultados mayores que las otras instituciones comparables, la

<sup>1</sup> Los datos corresponden a 1998.





diferencia con la BUAP, la UANL y la UdeG es menor, es decir, logra un impacto similar al de estas instituciones, mientras que presenta una distancia considerable con la UV.

Cerrar esta brecha y alcanzar, e incluso superar, a las instituciones líderes, significa para el IPN un reto ineludible. Fijarse y alcanzar la meta de CINVESTAV, la UNAM y la UAM implica acciones contundentes y generalizadas para duplicar al menos el actual indicador.

Si únicamente se considera el indicador de impacto de la producción de los trabajos de investigación, medida con el indicador del ISI, el IPN tiene un índice de 3.2; menor que el 5.8 del CINVESTAV, y el 4.9 de la UNAM, y muy similar al 2.9 de la BUAP, al 2.8 de la UANL y al 2.7 de la UdeG, instituciones que tienen menos tradición y menos recursos en la investigación que el Instituto. Si bien la distancia del IPN en este indicador es menor con respecto a la institución líder, si se considera en forma combinada con el financiamiento externo a la investigación, se trata de una brecha que llama la atención a una urgente toma de decisiones para mejorar el quehacer de la investigación y su impacto.

## RESULTADOS PARA LA OPCIÓN B CON PRIORIDAD EN LA INVESTIGACIÓN

La opción B agrupa los indicadores de calidad y reconocimiento institucional externo en una sola variable denominada "Calidad y Reconocimiento" y les otorga un mayor peso relativo. Los resultados obtenidos por institución edu-



cativa, tanto en la puntuación por variable y su valor relativo, como en los totales (puntuación y ponderación), se presentan en la siguiente tabla.

Institución	IPN	CINVESTAV	UNAM	UANL	UdeG	UV	UAM	BUAP
Alumnos (puntuación)	82	69	67	67	77	48	96	49
Alumnos (ponderación)	16.4	13.8	13.4	13.4	15.4	9.6	19.2	9.8
Programas (puntuación)	36	30	39	38	38	36	32	33
Programas (ponderación)	7.2	6.0	7.8	7.6	7.6	7.2	6.4	6.6
Calidad y Reconocimiento (puntuación)	53	111	126	15	43	24	91	48
Calidad y Reconocimiento (ponderación)	31.8	166.6	75.6	9	25.8	14.4	54.6	28.8
<b>Suma total</b>	<b>169</b>	<b>210</b>	<b>232</b>	<b>120</b>	<b>158</b>	<b>108</b>	<b>219</b>	<b>130</b>
<b>Ponderación total</b>	<b>54.2</b>	<b>86.4</b>	<b>96.8</b>	<b>30</b>	<b>48.8</b>	<b>31.2</b>	<b>80.2</b>	<b>45.2</b>

Resultados del diagnóstico: puntuación y ponderación por institución.

## Institución líder general en investigación y posgrado en la Opción B

En esta opción, además de unir los indicadores, se le dio a la nueva variable una mayor ponderación, a fin resaltar la mayor relevancia de la investigación. En este caso, los resultados muestran que la institución líder en investigación y posgrado es la UNAM, hecho que se manifiesta con un liderazgo indiscutible, ya que el CINVESTAV (institución ubicada en el segundo lugar), muestra una distancia de más de diez puntos en la ponderación total, en comparación con los resultados de la opción A (que otorga mayor



relevancia al posgrado), y en la cual la diferencia era considerablemente menor.

También en esta opción el IPN logra un cuarto lugar, precedido, además de la institución líder, del CINVESTAV y la UAM. Respecto a la UdeG y la BUAP, el IPN presenta una diferencia positiva importante en la ponderación total. Los resultados finales se expresan a continuación.

Lugares	Institución	Ponderación total
1º.	UNAM	96.8
2º.	CINVESTAV	86.4
3º.	UAM	80.2
4º.	IPN	54.2
5º.	UdeG	48.8
6º.	BUAP	45.2
7º.	UV	31.2
8º.	UANL	30

### Detección de brechas de desempeño entre el IPN y la institución líder en la Opción B

Como los indicadores de alumnos y programas sólo varían del análisis de brechas realizado en la opción A, en cuanto a que de ellos se restaron los correspondientes a becas del CONACyT y a posgrados en el Padrón Nacional, mismas que ya fueron detectadas y estudiadas, enseguida se analizarán las brechas existentes en la variable denominada calidad y reconocimiento, considerada de forma agregada. Lo que complementa el examen efectuado con los resultados de la opción A.



La ponderación agregada total de los indicadores de "Calidad y Reconocimiento" determinan a la UNAM como una institución con un claro liderazgo en investigación y posgrado (96.8 de ponderación total), seguida del CINVESTAV (86.4), y a corta distancia de ellos la UAM (80.2). En esta comparación, si bien el IPN logra un cuarto lugar, su ponderación total de 54.2 presenta una diferencia sustancial con relación a las instituciones líderes y de casi el doble con la líder absoluta, lo que señala la brecha que debe cubrir el IPN para ubicarse entre las instituciones líderes de investigación y posgrado del país.

Las metas que se necesitan alcanzar para cubrir estas diferencias tienen como límite inferior el aumento en casi 100% de los indicadores de: investigadores miembros del SNI, programas de posgrado incorporados en el Padrón Nacional y becas otorgadas por el CONACyT, proyectos financiados por el CONACyT, así como, en menor medida, los índices de impacto de las publicaciones que realizan sus investigadores.

El límite superior de esta meta compuesta lo dará el análisis más detallado de los incrementos que deben mostrar los indicadores de investigación y posgrado para ubicar al IPN como la institución líder en educación tecnológica.

## CONCLUSIÓN

Las brechas de desempeño, y las metas necesarias para cerrarlas, son un elemento fundamental para la toma de decisiones. La composición y el tamaño de la matrícula por



niveles del posgrado, el total de programas y sus resultados, el reconocimiento externo a la calidad y el impacto de los posgrados y la investigación que el IPN realiza, deben ser considerados, junto con otros elementos de juicio relevantes, en el diseño de las políticas, estrategias, objetivos y metas de los programas de desarrollo de la función. Entre los elementos de juicio a ser considerados para orientar el esfuerzo institucional destacan: la misión y visión del Instituto, y las políticas públicas que en la materia se plasman en el Programa Nacional de Educación y en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología, entre otros.

Por otra parte, las distintas fuentes de información consultadas, ANUIES y CONACyT, y la comparación de los datos con la información institucional del IPN, ponen de manifiesto que en la institución no existe un sistema integral de información confiable y que ésta se proporciona a instancias externas, sin la revisión e integración necesaria. Lo que tiene como consecuencia que algunos datos sean imprecisos y la información sea fragmentada, con lo cual la imagen que refleja del IPN no coincide, en muchos casos, con el trabajo interno realizado, y deja al Instituto en una posición vulnerable ante decisiones de política pública, sobre todo las de financiamiento, que se toman con base en esta información.

El funcionamiento adecuado de la ventanilla única para dar salida a la información institucional, así como el eficiente funcionamiento de bases de información adecuada, veraz, integrada y actualizada, son urgentes para el Instituto en su conjunto y para la investigación y el posgrado de manera especial.

ANEXO

DIAGNÓSTICO POR  
COMPARACIÓN PARA  
LA INVESTIGACIÓN  
Y EL POSGRADO



Tabla 1. Primer ingreso, matrícula total, egresados, graduados, becarios y programas en el Padrón Nacional de Posgrado en las instituciones educativas seleccionadas.

INSTITUCIÓN	NIV_ESTU	PR_INGR	TOTMAT	%	EGR_NIVEL	GRADUADOS	%	NO_PROGR	%	EGR_N/PR_INGR	GRAD/EGR_N	ALUMPROG	BECA/ALM	PADRÓN
Instituto Politécnico Nacional	ESP	53	354	9.1%	41	5	2.1%	18	18.8%	77.4%	12.2%	19.67		
	MAE	702	3071	79.1%	1051	225	95.3%	56	58.3%	149.7%	21.4%	54.84		15
	DOC	82	455	11.7%	43	6	2.5%	22	22.8%	52.4%	14.0%	20.66		10
<b>Totales</b>		<b>837</b>	<b>3880</b>	<b>100%</b>	<b>1135</b>	<b>236</b>	<b>100%</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>				<b>0.06</b>	
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN	ESP	0	0	0.0%	0	0	0.0%	0	0.0%					
	MAE	254	694	50.2%	52	152	67.6%	21	44.7%	20.5%	292.3%	33.05		22
	DOC	99	688	49.8%	16	73	32.4%	26	55.3%	16.2%	456.3%	26.46		21
<b>Totales</b>		<b>353</b>	<b>1382</b>	<b>100%</b>	<b>68</b>	<b>225</b>	<b>100%</b>	<b>47</b>	<b>100%</b>				<b>0.34</b>	
Universidad Nacional Autónoma de México	ESP	2481	8077	45.7%	62	1494	53.6%	85	28.6%	2.5%	2409.7%	95.02		
	MAE	2758	6934	39.2%	163	916	32.9%	146	49.2%	5.9%	562.0%	47.49		27
	DOC	745	2661	15.1%	1	376	13.5%	66	22.2%	0.1%	37600.0%	40.32		24
<b>Totales</b>		<b>5984</b>	<b>17672</b>	<b>100%</b>	<b>226</b>	<b>2786</b>	<b>100%</b>	<b>297</b>	<b>100%</b>				<b>0.06</b>	
Universidad Autónoma de Nuevo León	ESP	86	333	7.9%	199	202	29.7%	52	30.2%	226.1%	101.5%	6.40		
	MAE	907	3697	87.8%	642	468	66.6%	96	55.8%	70.8%	72.9%	38.51		9
	DOC	16	182	4.3%	48	33	4.7%	24	14.0%	300.0%	68.8%	7.58		10
<b>Totales</b>		<b>1011</b>	<b>4212</b>	<b>100%</b>	<b>889</b>	<b>703</b>	<b>100%</b>	<b>172</b>	<b>100%</b>				<b>0.03</b>	
Universidad de Guadalajara	ESP	53	1496	36.0%	560	458	74.6%	63	36.8%	1056.6%	81.8%	23.75		
	MAE	506	2478	59.7%	679	150	24.4%	89	52.0%	134.2%	22.1%	27.84		11
	DOC	3	177	4.3%	87	6	1.0%	19	11.1%	2900.0%	6.9%	9.32		9
<b>Totales</b>		<b>562</b>	<b>4151</b>	<b>100%</b>	<b>1326</b>	<b>614</b>	<b>100%</b>	<b>171</b>	<b>100%</b>				<b>0.05</b>	
Universidad Veracruzana	ESP	703	825	62.4%	740	719	98.4%	47	44.3%	105.3%	97.2%	17.55		
	MAE	145	465	35.1%	229	12	1.6%	54	50.9%	157.9%	5.2%	8.61		1
	DOC	0	33	2.5%	0	0	0.0%	5	4.7%			6.60		2
<b>Totales</b>		<b>848</b>	<b>1323</b>	<b>100%</b>	<b>969</b>	<b>731</b>	<b>100%</b>	<b>106</b>	<b>100%</b>				<b>0.03</b>	

Continúa



Universidad Autónoma Metropolitana	ESP	31	45	3.8%	32	18	11.6%	5	10.2%	103.2%	56.3%	9.00		
	MAE	189	434	36.2%	192	119	76.8%	31	63.3%	101.6%	62.0%	14.00		25
	DOC	210	721	60.1%	105	18	11.6%	13	26.5%	50.0%	17.1%	55.46		15
<b>Totales</b>		430	1200	100%	329	155	100%	49	100%				0.36	
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	ESP	167	274	15.6%	35	7	100%	23	29.5%	29.5%		11.91		
	MAE	585	1297	73.7%	0	0	0.0%	44	56.4%	56.4%		29.48		10
	DOC	45	190	10.8%	0	0	0.0%	11	14.1%	14.1%		17.27		8
<b>Totales</b>		797	1761	100%	35	7	100%	78	100%	100%			0.08	
<b>Total nacional</b>	ESP	11484	27406	23.2%	9155	5726	38.1%	1193	29.1%	79.7%	62.5%	22.97		
	MAE	28803	82286	69.7%	18877	8433	56.1%	2461	60.0%	65.5%	44.7%	33.44		
	DOC	2121	8407	7.1%	911	876	5.8%	447	10.9%	43.0%	96.2%	18.81		
<b>Total nacional</b>		42408	118099	100%	28943	15035	100%	4101	100%					

Fuente: Base de datos de Posgrado, año 2000. ANUIES.

Tabla 2. Matriz de índice/ponderación (I/P) de las instituciones participantes. Indicadores de Posgrado. *Benchmarking* opción A.

1. ALUMNOS		Instituciones educativas participantes, índice y ponderación. Opción A.															
		IPN		CINVESTAV		UNAM		UANL		UDG		UV		UAM		BUAP	
		I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
1.1 MATRÍCULA (%)	Especialidad	9.1	4	0	0	45.7	1	7.9	4	36	1	62.4	1	3.8	4	15.6	2
	Maestría	79.1	10	50.2	10	39.2	8	87.9	10	59.7	10	35.1	8	36.2	8	73.6	10
	Doctorado	11.7	8	49.8	14	15.1	8	4.3	4	4.3	4	2.5	4	60.1	14	10.8	8
	Puntuación total		22		24		17		18		15		13		26		20
	Valor con respecto al % general de la variable																
1.2 GRADUADOS (%)	Especialidad	2.1	1	0	0	53.6	2	28.7	1	74.6	3	98.4	3	11.6	1	100	3
	Maestría	95.3	8	67.6	4	32.6	2	66.6	4	24.4	2	1.6	2	76.8	8	0	0
	Doctorado	2.5	2	32.4	8	13.5	6	4.7	2	1	2	0	0	11.6	6	0	0
	Puntuación total		11		12		10		7		7		5		15		3
	Valor con respecto al % general de la variable																
1.3 EFICIENCIA TERMINAL (EGRESADOS)	Especialidad	77.4	10	0	0	2.5	3	226.1	12	1056.6	12	105.3	12	103.2	12	29.5	3
	Maestría	149.7	12	20.5	3	5.9	3	70.8	10	134.2	12	157.9	12	101.6	12	56.4	5
	Doctorado	52.4	5	16.2	3	0.1	3	300	12	2900	12	0	0	50	3	14.1	3
	Puntuación total		27		6		9		34		36		24		27		11
	Valor con respecto al % general de la variable																

Continúa

1. ALUMNOS		Instituciones educativas participantes, índice y ponderación. Opción A.															
		IPN		CINVESTAV		UNAM		UANL		UDG		UV		UAM		BUAP	
		I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
1.4 ALUMNOS POR PROGRAMA	Especialidad	19.7	1	0	0	95.0	4	6.4	1	23.7	2	17.6	1	9.0	1	11.9	1
	Maestría	54.8	5	33.0	4	47.5	4	38.5	4	27.8	3	8.6	2	14.0	2	29.5	3
	Doctorado	20.7	4	26.5	4	40.3	5	7.6	3	9.3	3	6.6	3	55.5	6	17.3	3
	Puntuación total		10		8		13		8		8		6		9		7
	Valor con respecto al % general de la variable																
1.5 BECAS	Otorgados por CONACYT (2000)	242	10	475	14	1014	16	118	6	205	10	39	4	436	14	142	6
	Promedio de alumnos becados	0.06	2	0.34	5	0.057	2	0.028	1	0.049	1	0.029	1	0.36	5	0.08	2
	Puntuación total		12		19		18		7		11		5		19		8
	Valor con respecto al % general de la variable																
1. ALUMNOS TOTAL			82		69		67		67		77		48		96		49
Ponderación con 20%			16.4		13.8		13.4		13.4		15.4		9.6		19.2		9.8



Continúa

2. PROGRAMAS		Instituciones educativas participantes, índice y ponderación. Opción A.															
		IPN		CINVESTAV		UNAM		UANL		UDG		UV		UAM		BUAP	
		I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
2.1 DISTRIBUCIÓN DE PROGRAMAS (%)	Especialidad	18.8	6	0	0	28.6	7	30.2	8	36.8	8	44.3	8	10.2	6	29.5	7
	Maestría	58.3	10	44.7	10	49.2	10	55.8	10	52	10	50.9	10	63.3	10	56.4	10
	Doctorado	22.9	10	55.3	14	22.2	10	14	8	11.1	8	4.7	6	26.5	10	14.1	8
	Puntuación total		26		24		27		26		26		24		26		25
	Valor con respecto al % general de la variable																
2.2 NÚMERO TOTAL DE PROGRAMAS		96	10	47	6	297	12	172	12	171	12	106	12	49	6	78	8
Puntuación total			10		6		12		12		12		12		6		8
2.3 POSGRADOS EN PADRÓN DE EXCELENCIA	En nivel de maestría	28	4	84.6	12	77	12	10	1	13	2	0.4	1	92.5	12	30.3	6
	En nivel de doctorado	43.5	8	84	12	73	12	9	1	37.5	6	50	8	92.5	12	100	12
	Puntuación total		12		24		24		2		8		9		24		18
	Valor con respecto al % general de la variable																
2. PROGRAMAS			48		54		63		40		46		45		56		51
Ponderación con 20%			9.6		10.8		12.6		8		9.2		9		11.2		10.2



Continúa

3. PLANTA ACADÉMICA		Instituciones educativas participantes, índice y ponderación. Opción A.															
		IPN		CINVESTAV		UNAM		UANL		UDG		UV		UAM		BUAP	
		I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
3.1 INVESTIGADORES DE TIEMPO COMPLETO	Número total	1939				3341		2315		1168		310		3093		590	
	Con grado de maestría											128					
	Con grado de doctorado											54					
	Porcentaje de inv. con posgrado											57.5					
	Puntuación total	0		0		0		0		0		0		0		0	
	Valor con respecto al % general de la variable																
3.2 INV. EN EL SNI	Inv SNI 2001	306	10	476	14	2341	20	136	4	203	6	60	2	486	14	201	6
	Investigadores SNI/Total de Inv. (%)	15.8		84.6		70.0		5.9		17.3		19.4		21.0		34.7	
	Puntuación total	10		14		20		4		6		2		14		6	
	Valor con respecto al % general de la variable																
	3. PLANTA ACADÉMICA	10		14		20		4		6		2		14		6	
Ponderación con 30%	3		4.2		6.0		1.2		1.8		6		4.2		1.8		



Continúa

4.1 APOYOS A PROYECTOS	4. APOYOS A PROYECTOS E IMPACTO	Instituciones educativas participantes, índice y ponderación. Opción A.															
		IPN		CINVESTAV		UNAM		UANL		UDG		UV		UAM		BUAP	
		I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
	Proyectos apoyados por CONACyT (1999-2000)	31	8	75	14	196	20	20	6	20	6	2	6	32	8	20	6
	Total de proyectos	268	6	720	18	1990	20	236	6	256	6	61	2	365	10	165	4
	Montos de los apoyos CONACyT (en millones de \$)	15	3	97	12	180	16	15	3	16	4	0.6	0	23	12	15	4
	Puntuación total		17		44		56		15		16		8		30		14
4.2. IMPACTO		3.2	4	5.8	10	4.9	8	2.8	2	2.7	2	0	0	4	4	2.9	2
Puntuación total			4		10		8		2		2		0		4		2
4. APOYOS A PROJ. E IMPACTO			21		54		64		17		18		8		34		16
Ponderación con 30%			6.3		16.2		19.2		5.1		5.4		2.4		10.2		4.8
SUMA TOTAL			157		191		214		128		147		103		200		122
PONDERACIÓN TOTAL			35.3		45		51.2		27.7		31.8		25.8		44.9		26.6



Nota: la información correspondiente a los indicadores que aparecen marcados en color gris, no fue considerada en el análisis.

Fuentes: página electrónica del CONACyT; páginas electrónicas de las instituciones educativas; Base de datos del Anuario estadístico de Posgrado, ANUIES, 2001.

Continúa

Matriz de índice/ponderación de las Instituciones participantes. Indicadores de Investigación. *Benchmarking*. Opción B.

1. ALUMNOS		Instituciones educativas participantes, índice y ponderación. Opción B.															
		IPN		CINVESTAV		UNAM		UANL		UDG		UV		UAM		BUAP	
		I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
1.1 MATRÍCULA (%)	Especialidad	9.1	4	0	0	45.7	1	7.9	4	36	1	62.4	1	3.8	4	15.6	2
	Maestría	79.1	10	50.2	10	39.2	8	87.9	10	59.7	10	35.1	8	36.2	8	73.6	10
	Doctorado	11.7	8	49.8	14	15.1	8	4.3	4	4.3	4	2.5	4	60.1	14	10.8	8
	Puntuación total		22		24		17		18		15		13		26		20
1.2 GRADUADOS (%)	Especialidad	2.1	1	0	0	53.6	2	28.7	1	74.6	3	98.4	3	11.6	1	100	3
	Maestría	95.3	8	67.6	4	32.6	2	66.6	4	24.4	2	1.6	2	76.8	8	0	0
	Doctorado	2.5	2	32.4	8	13.5	6	4.7	2	1	2	0	0	11.6	6	0	0
	Puntuación total		11		12		10		7		7		5		15		3
1.3 EFICIENCIA TERMINAL (EGRESADOS)	Especialidad	77.4	10	0	0	2.5	3	226.1	12	1056.6	12	105.3	12	103.2	12	29.5	3
	Maestría	149.7	12	20.5	3	5.9	3	70.8	10	134.2	12	157.9	12	101.6	12	56.4	5
	Doctorado	52.4	5	16.2	3	0.1	3	300	12	2900	12	0	0	50	3	14.1	3
	Puntuación total		27		6		9		34		36		24		27		11
1.4 ALUMNOS POR PROGRAMA	Especialidad	19.7	1	0	0	95.0	4	6.4	1	23.7	2	17.6	1	9.0	1	11.9	1
	Maestría	54.8	5	33.0	4	47.5	4	38.5	4	27.8	3	8.6	2	14.0	2	29.5	3
	Doctorado	20.7	4	26.5	4	40.3	5	7.6	3	9.3	3	6.6	3	55.5	6	17.3	3
	Puntuación total		10		8		13		8		8		6		9		7
1. ALUMNOS TOTAL			82		69		67		67		77		48		96		49
Ponderación con 20%			16.4		13.8		13.4		13.4		15.4		9.6		19.2		9.8



Continúa

2. PROGRAMAS		Instituciones educativas participantes, índice y ponderación. Opción B.															
		IPN		CINVESTAV		UNAM		UANL		UDG		UV		UAM		BUAP	
		I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
2.1 DISTRIBUCIÓN DE PROGRAMAS (%)	Especialidad	18.8	6	0	0	28.6	7	30.2	8	36.8	8	44.3	8	10.2	6	29.5	7
	Maestría	58.3	10	44.7	10	49.2	10	55.8	10	52	10	50.9	10	63.3	10	56.4	10
	Doctorado	22.9	10	55.3	14	22.2	10	14	8	11.1	8	4.7	6	26.5	10	14.1	8
	Puntuación total		26		24		27		26		26		24		26		25
2.2 NÚMERO TOTAL DE PROGRAMAS		96	10	47	6	297	12	172	12	171	12	106	12	49	6	78	8
Puntuación total			10		6		12		12		12		12		6		8
2. PROGRAMAS			36		30		39		38		38		36		32		33
Ponderación con 20%			7.2		6.0		7.8		7.6		7.6		7.2		6.4		6.6



Continúa



3. CALIDAD Y RECONOCIMIENTO		Matriz de Índice/Ponderación (I/P) de las instituciones participantes. Indicadores de Posgrado															
		IPN		CINVESTAV		UNAM		UANL		UDG		UV		UAM		BUAP	
		I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
3.1 INV. EN EL SNI	Inv SNI 2001	306	10	476	14	2341	20	136	4	203	6	60	2	486	14	201	6
	Investigadores SNI/Total de Inv. (%)	15.8		84.6		70.0		5.9		17.3		19.4		21.0		34.7	
	Puntuación total		10		14		20		4		6		2		14		6
3.2 POS-GRADOS EN PADRÓN DE EXCELENCIA	En nivel de maestría	28	4	84.6	12	77	12	10	1	13	2	0.4	1	92.5	12	30.3	6
	En nivel de doctorado	43.5	8	84	12	73	12	9	1	37.5	6	50	8	92.5	12	100	12
	Puntuación total		12		24		24		2		8		9		24		18
3.3 BECAS	Otrorgadas por CONACYT(2000)	242	10	475	14	1014	16	118	6	205	10	39	4	436	14	142	6
	Promedio de alumnos becados	0.06	2	0.34	5	0.057	2	0.028	1	0.049	1	0.029	1	0.36	5	0.08	2
	Puntuación total		12		19		18		7		11		5		19		8

Continúa

		Matriz de Índice/Ponderación (I/P) de las instituciones participantes. Indicadores de Posgrado															
		IPN		CINVESTAV		UNAM		UANL		UDG		UV		UAM		BUAP	
		I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
3.4 APOYOS A PROYECTOS	Proyectos apoyados por CONACyT (1999-2000)	31	8	75	14	196	20	20	6	20	6	2	6	32	8	20	6
	Total de proyectos	268	6	720	18	1990	20	236	6	256	6	61	2	365	10	165	4
	Montos de los apoyos CONACyT (en millones de \$)	15	3	97	12	180	16	15	3	16	4	0.6	0	23	12	15	4
	Puntuación total		17		44		56		15		16		8		30		14
<b>3. IMPACTO</b>		3.2	4	5.8	10	4.9	8	2.8	2	2.7	2	0	0	4	4	2.9	2
Puntuación total			4		10		8		2		2		0		4		2
<b>3. PUNTUACIÓN TOTAL</b>			53		111		126		15		43		24		91		48
Ponderación con 60%			31.8		66.6		75.6		9		25.8		14.4		54.6		28.8
<b>SUMA TOTAL</b>			171		210		232		120		158		108		219		130
Ponderación total			55.4		86.4		96.8		30		48.8		31.2		80.2		45.2



Nota: la información correspondiente a los indicadores que aparecen marcados en color gris, no fue considerada en el análisis.

Fuentes: página electrónica del CONACyT; páginas electrónicas de las instituciones educativas; Base de datos del Anuario estadístico de Posgrado, ANUIES, 2001."



## BIBLIOGRAFÍA



Camp, Robert (1993). *Benchmarking. La búsqueda de las mejores prácticas en la industria que conducen a un desempeño excelente*, México, Editorial Panorama.

Castro Aldrete, Carmen, Rodolfo Aguilar Robledo y Elia Marum Espinosa (2000). *Diagnóstico por comparación. Benchmarking en organizaciones empresariales*, México, UdeG.

CONACyT (1999). *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas 1990-1999. Anexo Estadístico*, México, SEP-CONACyT.

Instituto Politécnico Nacional (2002). *Programa Integral de Fortalecimiento del Posgrado (PIFOP)*, México, IPN.

59

Instituto Politécnico Nacional (2003). *Un nuevo Modelo Educativo para el IPN. Materiales para la Reforma*, México, IPN.

Instituto Politécnico Nacional (2001). *Programa de Desarrollo Institucional 2001-2006*, México, IPN.

Martínez Palomo, Adolfo (2001). *Informe de Labores 2001*, México, CINVESTAV-IPN.

Spendolini, Michael J.(1995). *Benchmarking*, Bogotá, Editorial Norma.



<http://www.CONACyT.mx/daic/padron-exel/index.html>.  
Recuperado el 15 de julio de 2002.

<http://www.siicyt.com.mx>. Recuperado el 30 de julio y el  
5 de agosto de 2002.

<http://www.uam.mx/modelo/planta.html>. Recuperado el  
09 de julio de 2002.

<http://www.anuies.mx>. Recuperado el 15 de julio de 2002.

<http://www.uv.mx>. Recuperado el 19 de julio de 2002.

<http://www.unam.mx>. Recuperado el 15 de julio de 2002.

<http://www.udg.mx>. Recuperado el 15 de julio de 2002.

<http://www.uanl.mx>. Recuperado el 28 de julio de 2002.

<http://www.buap.mx>. Recuperado el 19 de julio de 2002.

<http://www.ipn.mx>. Recuperado el 1 de agosto de 2002.

<http://www.cinvestav.ipn.mx>. Recuperado el 5 de agosto  
de 2002



## REFERENCIAS DE LOS AUTORES

### ENRIQUE VILLA RIVERA

Es Ingeniero Químico Industrial por la ESIQIE-IPN y Doctor en Ingeniería en Ciencias Petroleras por el Instituto Francés del Petróleo. Fue Director de Estudios de Posgrado e Investigación y Coordinador General de Vinculación en el IPN. Ha sido Director Regional de la Asociación Universitaria Iberoamericana del Posgrado, Presidente del Comité de Vinculación de la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico, y responsable de diversas comisiones en la ANUIES. Cuenta con más de 100 artículos publicados y ponencias presentadas nacional e internacionalmente y es autor de un libro (TECHNIP, Francia). Ha realizado estancias de investigación y trabajo en: Alemania, Canadá, España, Francia, Holanda, Inglaterra y Suecia. Actualmente preside el Consejo de Egresados de la ESIQIE y se desempeña como Secretario Académico del IPN.

61

### EFRÉN PARADA ARIAS

Ingeniero Bioquímico, Maestro en Ciencias con especialidad Alimentos por el IPN y Doctor en Tecnología de Alimentos por la Universidad Politécnica de Valencia. En el IPN fue director de la ENCB, director fundador de la UPIBI y Secretario de Apoyo Académico. En el CONACyT ha sido miembro de diversas comisiones, Consultor Registrado en Ciencia y Tecnología y Subdirector de Investigación Tecnológica. Fue Secretario General Adjunto del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Ha sido reconocido con el Premio Nacional al Mérito en Ciencia y Tecnología de Alimentos (1987) y el Premio al Mérito Ciudadano en Investigación Científica "Dr. Guillermo Soberón Acevedo" (1998). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (1994-2003) y autor de 163 publicaciones nacionales e



internacionales. Actualmente es Secretario de Extensión y Difusión del IPN.

### YOLOXÓCHITL BUSTAMANTE DIEZ

Es Ingeniera Bioquímica y Doctora en Ciencias en Bioquímica por el IPN. Fue Sub directora de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas y Coordinadora de Investigación Científica y Tecnológica en la Dirección de Graduados del IPN, y durante quince años desarrolló tareas académicas y de investigación. Ha publicado 17 artículos en revistas nacionales e internacionales, y dos capítulos en libros. Se desempeñó durante veinte años en puestos directivos en la Industria Farmacéutica. Premio Nacional Río de la Loza (2001, Asociación Farmacéutica Mexicana). Es miembro de diversas asociaciones en el campo de la farmacia y fue presidenta de la Comisión Interinstitucional de Prácticas Adecuadas de Manufactura, y de la Asociación Farmacéutica Mexicana. Actualmente preside el Colegio Mexicano de Ingenieros Bioquímicos y es Coordinadora General de Vinculación Académica y Tecnológica en el IPN.

62

### LUIS FABILA CASTILLO

Es Químico Bacteriólogo y Parasitólogo y Doctor en Ciencias con especialidad en Inmunología por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Ha realizado estancias posdoctorales y de investigación en Inglaterra, Australia y Japón. Los resultados de sus tareas académicas se han plasmado en 35 publicaciones en revistas científicas del área, dos capítulos en libros y 124 resúmenes en diversos congresos científicos nacionales e internacionales; asimismo, ha dirigido 38 tesis de licenciatura y posgrado. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, de la Academia Mexicana de Ciencias y fundador del Consejo Mexicano de Posgrado, A.C. Actualmente es Coordinador General de Posgrado e Investigación en el Instituto Politécnico Nacional.



## DOLORES SÁNCHEZ SOLER

Maestra en Ciencias Sociales Aplicadas por la Universidad Autónoma de Baja California, candidata al doctorado en Sociología por la UNAM. Fue Directora de Programas Internacionales y Secretaria Académica de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), Directora General de Extensión Universitaria y Directora de la Escuela de Humanidades en la UABC. Ha sido profesora invitada en diversas instituciones nacionales y extranjeras, así como en la Organización de los Estados Americanos, en la Organización Universitaria Interamericana y en la ANUIES. Es autora y coautora de quince libros sobre temas de educación superior. Actualmente es profesora de la UABC.

## CARLOS PALLÁN FIGUEROA

Estudios de especialización en Administración Universitaria (Fundación Getulio Vargas, Brasil), Maestría en Planeación Educativa (Universidad de Brasilia) y Doctorado en Estudios Latinoamericanos (UNAM). Autor de tres libros individuales, veinticinco colectivos y de ochenta artículos y ensayos académicos. Fue Secretario General Ejecutivo de la ANUIES y rector de la Unidad Azcapotzalco de la UAM. Premio Anual de Administración Pública (1978) del INAP y Premio ANUIES a la Trayectoria Académica (1999). Ha sido profesor en las Universidades Autónomas de Chihuahua y Tamaulipas, y profesor invitado en instituciones de Brasil, Costa Rica y Ecuador. Es profesor-investigador en la UAM y columnista del suplemento Campus de Milenio-Diario.

## ELIA MARÚM ESPINOSA

Doctora en Economía por la UNAM. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Fue profesora de la UAM, la UPN, el IPN y el ITESM, y profesora invitada en la Organización Universitaria Interamericana, la ANUIES y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, entre





otras. Ha sido Secretaria Académica de la ANUIES y Coordinadora de Investigación y Posgrado de la Universidad de Guadalajara. Autora de nueve libros científicos y una diversidad de artículos académicos. Actualmente es profesora-investigadora titular y Directora del Centro para la Calidad e Innovación de la Educación Superior del Centro Universitario de Ciencias Económico-Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara.

### REBECA AMBRIZ CHÁVEZ

Médica Cirujana con estudios de Maestría en Educación Médica en la Universidad Nacional Autónoma de México. Fue Directora General de Cooperación, Coordinadora General de Programas Institucionales, Directora de Programas Internacionales y Coordinadora de Servicios en la Coordinación General de Investigación y Posgrado en la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Profesora invitada en diversas instituciones nacionales y extranjeras y en la ANUIES: Es coautora de cinco libros sobre la temática de educación y cooperación internacional. Actualmente es la Coordinadora Académica de la Maestría en Cooperación Internacional para el Desarrollo en el Instituto de Investigaciones Dr. "José María Luis Mora".

TÍTULOS DE LA SERIE  
MATERIALES PARA LA REFORMA



1. Un nuevo Modelo Educativo para el IPN.
2. Diagnóstico por comparación (*Benchmarking*) aplicado a instituciones del nivel medio superior de México.
3. Diagnóstico por comparación (*Benchmarking*) aplicado a instituciones de educación superior de México.
4. Programa Estratégico de Investigación y Posgrado.
5. Diagnóstico por comparación (*Benchmarking*) aplicado a instituciones de investigación y nivel de posgrado de México.
6. Modelo de Integración Social del IPN. Programa Estratégico de Vinculación, Internacionalización y Cooperación.
7. Propuesta para la creación del Consejo de Integración Social del IPN.
8. Estrategia para impulsar el trabajo en red en el IPN.
9. Una estrategia de enlace con el entorno: las Unidades de Integración Social del IPN.
10. Programa Estratégico para el Desarrollo de la Extensión y Difusión en el IPN.



11. La transformación de los Centros de Educación Continua y a Distancia en respuesta al nuevo Modelo Educativo del IPN.
12. Manual para el rediseño de planes y programas en el marco del nuevo Modelo Educativo y Académico.
13. La acreditación de programas educativos en México y el Instituto Politécnico Nacional.
14. El perfil del docente para el nuevo Modelo Educativo y Académico del IPN.
15. De la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento: más que un glosario.
- 66 16. Construir el futuro en el presente. Elementos conceptuales y metodológicos para la planeación y desarrollo de instituciones de educación superior.
17. Planeación estratégica del cambio estructural y curricular en el IPN. Guía de trabajo del Curso Taller. Glosario de términos de planeación estratégica.
18. La investigación y el posgrado en la estrategia general para la implantación del nuevo Modelo Educativo y del Modelo de Integración Social.
19. Convenio por la Calidad y la Innovación. Propuesta.
20. La acreditación de programas educativos en México y en el Instituto Politécnico Nacional.

Impreso en los Talleres Gráficos  
de la Dirección de Publicaciones  
del Instituto Politécnico Nacional  
Tresguerras 27, Centro Histórico, México, DF  
Septiembre de 2003. Edición: 1000 ejemplares

FORMACIÓN: Inés Mendoza Hernández  
DISEÑO DE PORTADA: Gerardo López Padilla  
SUPERVISIÓN: Manuel Toral Azuela  
PROCESOS EDITORIALES: Manuel Gutiérrez Oropeza  
CUIDADO EDITORIAL Y PRODUCCIÓN: Alicia Lepre Larrosa  
DIVISIÓN EDITORIAL: Jesús Espinosa Morales  
DIRECTOR: Arturo Salcido Beltrán

