



**Demanda de**  
**educación y capacitación**  
**ambiental en México**

Un estudio de la Comisión para  
la Cooperación Ambiental sobre  
el desarrollo de la capacidad  
para la gestión ambiental



-----  
**Demanda de**  
-----  
**educación y capacitación**  
-----  
**ambiental en México**  
-----

Esta publicación fue preparada por el Secretariado de la CCA y no necesariamente refleja los puntos de vista de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México.

El contenido se puede reproducir en cualquier formato, todo o en partes, para fines educativos o no lucrativos, sin el permiso especial del Secretariado de la CCA, siempre y cuando se cite la fuente. La CCA agradecería recibir una copia de cualquier publicación o material que use como fuente este documento.

Edición al cuidado de la Coordinación de Comunicación y Difusión Pública del Secretariado de la CCA.

**Para mayor información sobre ésta u otras publicaciones de la CCA, comunicarse a:**

COMISIÓN PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL  
393, rue St-Jacques Ouest, bureau 200  
Montréal (Québec) Canada H2Y 1N9  
Tel: (514) 350-4300 Fax: (514) 350-4314

**h t t p : / / w w w . c e c . o r g**

ISBN 2-922305-09-0

© Comisión para la Cooperación Ambiental, 1997

Depósito legal-Bibliothèque nationale du Québec, 1997

Depósito legal-Bibliothèque nationale du Canada, 1997

*Disponible en français – Available in English*

Papel: 50 por ciento reciclado con 30 por ciento de contenido post consumo/ Sin recubierta ni sustancias clorinadas

Tinta: Vegetal, sin sustancias clorinadas o metales pesados

Solventes: Sin alcohol isopropílico/ Menos de 1 por ciento de compuestos orgánicos volátiles

Lavado de prensas: Se usaron productos de limpieza bajos en compuestos orgánicos volátiles

Diseño y formación: Desjardins Bibeau

Impreso en Canadá

## ÍNDICE

	<b>RECONOCIMIENTOS</b>	<b>v</b>
	<b>SOBRE LOS AUTORES</b>	<b>v</b>
	<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>vi</b>
<b>1.0</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
	1.1 Un punto de partida para considerar la educación y capacitación ambiental en México	1
	1.2 Estudios anteriores	1
	1.3 Objetivos de este estudio	2
<b>2.0</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>4</b>
	2.1 Características de la encuesta	4
<b>3.0</b>	<b>UNA DEFINICIÓN DE LA DEMANDA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL</b>	<b>8</b>
	3.1 Comparación de la muestra deseada y las respuestas recibidas	8
	3.2 Opciones de capacitación preferidas y utilización de consultores	8
	3.3 Prioridades de capacitación ambiental en el sector industrial mexicano	9
	3.4 Evaluación de los encuestados acerca de lo adecuado de sus programas de capacitación ambiental	15
	3.5 Tamaño del mercado de los servicios de capacitación ambiental en el sector industrial de México	15
	3.6 Comentarios adicionales de los industriales encuestados	17
	3.7 Características generales del sistema de capacitación ambiental mexicano	17
<b>4.0</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>19</b>
	4.1 Análisis de la demanda de capacitación ambiental a corto plazo: áreas prioritarias	19
	4.2 Tendencias a largo plazo	20
	4.3 Oportunidades para acelerar el desarrollo de los servicios de educación y capacitación ambiental en México: opciones de financiamiento	24
	4.4 Bases para el desarrollo de programas de cooperación regional	25
	4.5 Recomendaciones estratégicas	26
<b>5.0</b>	<b>APÉNDICE: OFERTA Y DEMANDA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL EN AMÉRICA DEL NORTE</b>	<b>28</b>
	5.1 Introducción	30
	5.2 La oferta de educación ambiental en y para México	28
	5.3 Demanda de educación y capacitación ambiental	30
	5.4 Oportunidades de cooperación	32
	5.5 Acreditación, certificación y reconocimiento mutuo	35
	5.6 Una propuesta para actividades futuras	37
<b>6.0</b>	<b>FUENTES</b>	<b>40</b>



## RECONOCIMIENTOS

Como parte de este proyecto, la CCA integró un grupo de trabajo trilateral con objeto de supervisar la planeación y el análisis de los datos de este estudio. Los participantes incluyeron expertos en materia ambiental canadienses, estadounidenses y mexicanos provenientes de los sectores público, privado, académico y de organizaciones sin fines de lucro.

El grupo efectuó tres reuniones, la primera de las cuales se llevó a cabo en la Ciudad de México, en donde se examinó y aprobó el proceso y contenido de la encuesta. En la segunda reunión, en San Diego, California, se analizaron los resultados preliminares de la encuesta y se llegó a un acuerdo respecto al proceso analítico y la forma del informe final. En la última reunión, en Calgary, Alberta, se examinó y se aprobó el contenido del documento final. Los participantes en el grupo de trabajo trilateral fueron:

### Secretariado de la CCA

Hernando Guerrero, Jefe de Programa,  
Desarrollo de la Capacidad

### Participantes

Edmundo de Alba, Consultor

Edgar González Gaudiano, Director General,  
Cecadesu, Semarnap (México)

Rodolfo Ogarrío, Director General,  
EETINA (México)

Raúl Tornel,\* Director de Producción,  
Cía. Hulera Tornel, y Presidente de la Comisión  
sobre Ecología de la Concamin (México)

Enrique Manzanilla,\*  
US Environmental Protection Agency (EU)

Francisco España,\*  
US Environmental Training Institute (USETI-EU)

Mike Schultz,  
Environmental Technology Advancement  
Directorate, Environment Canada (Canadá)

Grant Trump, Director Ejecutivo,  
Canadian Council for Human Resources in the  
Environment Industry (Canadá).

Los autores desean aprovechar esta oportunidad para agradecer la valiosa perspectiva general y comentarios de cada uno de los expertos que participaron en el grupo de trabajo trilateral. En particular agradecemos al Programa de Desarrollo de la Capacidad de la CCA su orientación, aliento y apoyo financiero a lo largo del proyecto, lo que aseguró la calidad del presente informe final.

\* Participantes en la primera reunión, en la Ciudad de México.

## SOBRE LOS AUTORES

El presente documento es una condensación de dos estudios de la CCA que se encargaron de examinar varios aspectos de este tema importante: los programas de educación y capacitación ambiental en México. En 1995 Edmundo de Alba y José Manuel Galindo concluyeron un estudio para la CCA intitulado *La demanda y la oferta de servicios y oportunidades de cooperación en la educación y la capacitación ambiental en Norteamérica*. Dicho documento presentó una evaluación de la oferta y la demanda de programas actuales sobre la educación ambiental en México en comparación con la situación que prevalece en Estados Unidos y Canadá, sugirió oportunidades para una cooperación futura, consideró los problemas de acreditación y de certificación de tales programas en México y en toda la región de América del Norte, y presentó una propuesta para actividades futuras en estas áreas. Ese trabajo se incluye en forma resumida en el apéndice (sección 5) del presente informe. En 1996, R.A. Deju, J.A. Cuéllar y M.A. Sandoval elaboraron un estudio para la CCA relacionado con el tema. Su informe, que en forma compendiada constituye el cuerpo del presente documento, se ocupó de una encuesta realizada en empresas mexicanas de diferente tamaño con el fin de cuantificar la demanda de educación y capacitación ambiental en el sector industrial de México, plantear las conclusiones y hacer las recomendaciones resultantes de dicha encuesta.

## RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo de programas de educación y capacitación ambiental en América del Norte es una prioridad para la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) y viene siendo una parte importante de su objetivo global de propiciar la cooperación regional y la participación pública para contribuir a la conservación y protección ambiental en América del Norte. Las principales metas del presente estudio fueron:

- Definir la demanda de educación y capacitación ambiental en el sector industrial mexicano por medio de una encuesta amplia.
- Evaluar las tendencias a largo plazo en los mecanismos de entrega para estos servicios.
- Analizar las oportunidades para la promoción de la educación y la capacitación ambiental en el sector industrial de México, primordialmente a través de la cooperación regional.

Se envió la encuesta en forma de un cuestionario (resumido en la sección 2). Los 528 cuestionarios contestados fueron analizados por regiones geográficas, así como según las tendencias relacionadas con el tamaño y el tipo de empresa. Los resultados de la encuesta (presentados con mayor detalle en la sección 3 y analizados en la sección 4) revelan la alta prioridad que el sector industrial asigna a la capacitación ambiental de su personal, en particular en áreas donde la autoridad vigila más estrechamente el cumplimiento y en las que impactan en el ahorro de los costos operativos; por ejemplo, el manejo de los residuos industriales.

Las prioridades globales de los informantes fueron:

Normatividad y legislación ambiental;  
 Programas de prevención de la contaminación y manejo de sistemas preventivos de contaminación;  
 Prevención de la contaminación del agua y manejo de sistemas de tratamiento de aguas;  
 Manejo de residuos sólidos y peligrosos;  
 Ahorro y uso eficiente de energía;  
 Salud, higiene y seguridad;  
 Contaminación del aire, y  
 Reducción, reutilización y reciclaje de residuos.

Las mayores variaciones en la demanda de capacitación ambiental se observaron en función del tamaño de la empresa y del sector industrial, antes que de la

ubicación geográfica. Las ramas de productos químicos, de material plástico y de productos energéticos mostraron el más alto grado de interés en las diferentes áreas de capacitación ambiental, probablemente como resultado de su nivel de concientización más elevado.

De la encuesta se pueden desprender las siguientes conclusiones:

- Existe un gran espíritu de cooperación junto con un alto grado de interés en la educación y la capacitación ambiental dentro del grupo de la encuesta.
- En la actualidad, entre los informantes de la encuesta existe una actitud de comprensión hacia las autoridades ambientales y las medidas regulatorias.
- Hay una clara insatisfacción con la cantidad y calidad de cursos que se ofrecen actualmente en el mercado, combinada con un gran interés por aumentar la capacitación ambiental de su fuerza de trabajo. Esto señala la necesidad de reevaluar contenidos, calendarios y lugares estratégicos de los programas de capacitación que actualmente se ofrecen en México, de modo que puedan satisfacer mejor las necesidades de las empresas mexicanas.
- La contratación de consultores, sobre todo en la industria pequeña, resultó ser demasiado baja, lo que indicaría que las empresas consultoras necesitan hacer más para demostrar que efectivamente aportan servicios de “valor agregado”.
- Al parecer, el método de capacitación preferido por los informantes es la instrucción en planta, en tanto que los programas de extensión, esto es, los cursos de diplomado, son los métodos que se consideran de menor utilidad, especialmente entre los industriales pequeños. [Nota: Un curso de diplomado tiene una duración relativamente larga, por lo regular de varios meses, cubre un tema especializado y está diseñado para satisfacer las necesidades educativas complementarias de los profesionales.] También se consideró que los programas autodidácticos constituirían una importante alternativa, en especial para la capacitación de obreros.

Como resultado de las campañas de concientización ambiental, el mercado de capacitación ambiental en México debería de experimentar un crecimiento sustancial, sobre todo si se llegan a establecer incentivos

financieros o institucionales. De modo que resulta tener un tamaño suficiente como para dar pie a la creación de organizaciones privadas lo mismo que organizaciones sin fines de lucro para servir como mecanismos de entrega. Se estima que el mercado global actual genera aproximadamente US\$14 millones en ingresos anuales. Debido a que es muy probable que existan diferencias significativas entre los montos que los informantes indican que están dispuestos a gastar frente a lo que realmente gastarán, es necesario recalcar que las tendencias y el tamaño del mercado tienden a ser más acertados que los patrones de gasto.

El análisis detallado (sección 4) de la demanda de educación y capacitación ambiental industrial en México estima las necesidades y las tendencias a más largo plazo en la oferta y aporta sugerencias para aumentar la velocidad del crecimiento de la concientización ambiental, junto con varios medios por los cuales pueda promoverse la educación y la capacitación ambiental a través de la cooperación regional. Por último, la sección 4 plantea estrategias tanto de corto como de largo plazo para mejorar los programas vigentes a fin de satisfacer más plenamente la demanda de servicios en materia de educación y capacitación ambiental en México.

Las recomendaciones a corto plazo son las siguientes:

1. Reforzar los programas y las instituciones vigentes, a la vez que seguir apoyando los nuevos programas, en especial aquellos en zonas del país que actualmente carecen de ellos.
2. Dar prioridad a la capacitación de personas que posean habilidades múltiples y que pueden ser incorporadas rápidamente al mercado de trabajo.
3. Ampliar la difusión de información de concientización ambiental a través de boletines, carteles y programas generales de capacitación impartidos a un bajo costo o sin pago alguno.
4. Dar prioridad a la implantación de programas de capacitación básica para las empresas más pequeñas, con el apoyo de grupos industriales y laborales.

5. Continuar el énfasis en auditorías e inspecciones para mantener la atención centrada en la protección ambiental en el sector industrial.
6. Hacer hincapié en los programas de “adiestrar al capacitador”.
7. Incentivar mayor participación tanto de instituciones nacionales como de aquellas basadas en el extranjero en el sector de capacitación ambiental en México.
8. Utilizar programas de cooperación regional para coadyuvar en la capacitación de educadores e instructores, el desarrollo de materiales de capacitación, el adiestramiento de auditores e inspectores y el intercambio de información pertinente.
9. Continuar y promulgar programas cooperativos multinacionales entre las instituciones académicas, incluida la organización de acontecimientos regionales e internacionales para promover tal cooperación.
10. Desarrollar y poner en práctica un sistema electrónico para la divulgación de información entre especialistas, particularmente en áreas de tecnologías “limpias” y de técnicas de prevención de contaminación.

A largo plazo, el desarrollo de una capacitación basada en habilidades resulta ser de fundamental importancia a fin de acrecentar los recursos humanos disponibles para afrontar las necesidades ambientales de México. No debe extrañar, si se considera la crisis económica actual de México, que la encuesta muestre una gran demanda de programas de corto plazo; sin embargo, el objetivo general debería ser asegurar que México disponga de ejecutivos, personal técnico y obreros adiestrados con habilidades ambientales adecuadas para desempeñar sus funciones de trabajo respectivas.

La CCA puede servir de catalizador en el desarrollo de iniciativas de corto plazo para la cooperación regional. Estas iniciativas pueden, al mismo tiempo, coadyuvar al desarrollo y la unificación de programas de certificación ambiental en toda la región de América del Norte.

## 1.0 INTRODUCCIÓN

### 1.1 UN PUNTO DE PARTIDA PARA CONSIDERAR LA EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO

La I Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, celebrada en Tbilisi, Georgia, en 1977, fue sin duda el evento global más importante de su tipo hasta entonces. Resultado de una serie de documentos producidos por conferencias anteriores celebradas en Estocolmo y en Belgrado, la conferencia de Tbilisi analizó los principales problemas ambientales de nuestro mundo y estableció una estrategia para el desarrollo de programas sobre educación ambiental en los ámbitos regional, nacional y multinacional.

La conferencia de Tbilisi apuntó que todos los miembros de la comunidad humana deberían tener acceso a la educación ambiental y que estos programas debieran incentivar al público en general a que se involucre tanto en la comprensión como en la solución de los problemas ambientales. Asimismo, es necesario que los programas sobre educación ambiental sirvan también a los profesionales (ingenieros, planificadores urbanos, arquitectos, médicos, docentes, administradores industriales, etcétera), investigadores y especialistas en materia ambiental, cuyas actividades tengan un impacto directo sobre el medio ambiente.

Al establecer su programa ambiental, el gobierno de México ha seguido los pasos delineados en la conferencia de Tbilisi y ha definido la educación y la capacitación ambiental como “los mecanismos para lograr un código de conducta consistente con el enorme deterioro de muchos ecosistemas que representan el sustrato biológico del desarrollo industrial”. Este programa define claramente la importancia de una educación ambiental como parte del proceso por el cual una sociedad transmite el patrimonio cultural necesario para hacer frente a las necesidades básicas de supervivencia de una generación a la siguiente. Es necesario, por lo tanto, que la educación y la capacitación ambiental en México involucren a la totalidad de la población de la nación o de una región (incluidos los que no tienen educación formal) y es necesario considerar programas que no sólo aumenten el nivel de concientización ambiental, sino que, asimismo, aporten nuevas habilidades. Además, las empresas necesitan contar con recursos que

permitan la adopción de nuevos conceptos y que, a su vez, propicien equilibrio entre la producción y la protección ambiental. Desde esta posición, la educación y la capacitación ambiental aportan la llave que puede permitir el desarrollo sustentable en México.

Las referencias que se hacen a la educación y capacitación ambiental en el presente informe se apegan a las definiciones establecidas en la conferencia de Tbilisi, las cuales también fueron empleadas en el informe de 1995 de la CCA, escrito por Edmundo de Alba y José Manuel Galindo (véase ítem 1, sección 6). Esta definición abarca una gran diversidad de programas y actividades, entre ellos: educación superior, instituciones de educación técnica, especialización profesional, formación de docentes, capacitación en concientización ambiental, actualizaciones de la educación pública y de la capacitación de obreros.

Como se ha señalado en informes anteriores (véase sección 5, apéndice), las empresas mexicanas necesitan programas de educación ambiental que puedan aportar un pilar técnico para sus especialistas y ejecutivos, así como capacitación en concientización, actualizaciones y programas ambientales de enfoque amplio para todo el personal cuyo trabajo pueda afectar el medio ambiente. El marco de la conferencia de Tbilisi prepara el terreno para una base técnica, política y social sobre la cual puedan desarrollarse estos programas de educación y capacitación ambiental.

### 1.2 ESTUDIOS ANTERIORES

El estudio de Edmundo de Alba y José Manuel Galindo, que la CCA encomendó llevar a cabo, mencionado previamente en la sección 1, se concluyó en 1995 y presenta un resumen integral del trabajo anterior que tuvo como finalidad definir la oferta y demanda de servicios de educación y capacitación ambiental en México. Este documento puede encontrarse en forma resumida en el apéndice (sección 5) de este estudio. Quienes deseen obtener mayor información al respecto deberán dirigirse a Hernando Guerrero en la CCA.

En 1993 el Instituto Nacional de Ecología (INE) desarrolló la primera encuesta para evaluar las necesidades de capacitación ambiental de México. La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y

Pesca (Semarnap) actualiza periódicamente dicha encuesta. Al final de la sección 5 se presenta una lista de otros informes y análisis publicados sobre el tema de la oferta y la demanda de educación y capacitación ambiental en el sector industrial de México (ítems 1-14), así como documentos que tratan sobre programas en Estados Unidos y Canadá (ítems 15-30).

Un análisis de estos estudios anteriores, aunado a una mesa redonda de la CCA en 1995 sobre el tema, sugiere una serie de prioridades y un punto de partida para el presente informe. Algunas de las conclusiones más importantes de estos estudios previos son:

1. El sector privado de México, sobre todo el de manufacturas y el de procesamiento de productos, necesita capacitación ambiental en lo que respecta a leyes y reglamentos, procedimientos administrativos de las autoridades regulatorias, oportunidades para minimizar los desechos tóxicos y prevención de contaminación. Las empresas necesitan capacitación para reducir el costo de producción al propio tiempo de intensificar la protección ambiental y la reducción de desechos.
2. Aun cuando existe interés general entre los líderes industriales porque sus obreros participen en programas de capacitación ambiental, la crisis económica de México ha afectado de manera grave los recursos disponibles para tal capacitación. Por consiguiente, los estudios anteriores hacen hincapié en la disponibilidad de programas de bajo costo, así como en aquellos que promueven reducción de costos como resultado de mejoras ambientales.
3. Debido a que diversas empresas tienen distintas prioridades, es necesario que los nuevos programas sobre educación y capacitación ambiental estén dirigidos hacia los técnicos, especialistas y ejecutivos de las pequeñas y medianas empresas.
4. Es necesario que sean evaluadas concienzudamente las necesidades de México con respecto a la educación y capacitación ambiental mediante el empleo de encuestas, entrevistas y contactos directos con expertos, así como con las cámaras de comercio y las organizaciones obreras. Dicho lo anterior, la experiencia y los recursos ya disponibles

en Estados Unidos y en Canadá proporcionan a México una oportunidad para construir programas en esta área de manera más rápida, primordialmente a través de programas de cooperación regional.

Entre otras conclusiones que pueden desprenderse de la mesa redonda de 1995 de la CCA, cabe mencionar:

1. Considerar opciones para fortalecer los programas de “adiestrar al capacitador”.
2. Lograr un mejor equilibrio entre la oferta y demanda de programas de educación y capacitación ambiental tanto en el sector público como en el sector privado, incluidas las organizaciones sin fines de lucro.
3. Identificar programas ambientales comunes en toda América del Norte que pueden ser desarrollados y promovidos por medio de la cooperación regional.

Las discusiones de la mesa redonda sirvieron, en términos generales, para ayudar a definir el rumbo que la CCA necesitaba tomar para definir con mayor claridad la naturaleza de la demanda de educación y capacitación ambiental en México, lo que, a su vez, conformó las bases (esto es, el ámbito) sobre las que se finca el alcance del presente estudio.

### 1.3 OBJETIVOS DE ESTE ESTUDIO

La meta global de este estudio fue definir la demanda de servicios de educación y capacitación ambiental en el sector industrial mexicano. Además, el estudio tuvo como finalidad evaluar alternativas para satisfacer esta demanda utilizando programas de cooperación regional. Concretamente, los objetivos del estudio incluyeron:

1. Analizar la demanda de capacitación y educación ambiental en el sector industrial de México, teniendo en cuenta las perspectivas tanto de largo como de corto plazo y prestándole particular atención a los niveles ejecutivo, profesional y técnico de las empresas lo mismo pequeñas que medianas.
2. Identificar las áreas del sector industrial mexicano en donde la capacitación ambiental tiene alta prioridad.

3. Evaluar las tendencias a largo plazo tanto en la oferta como en la demanda de servicios de educación y capacitación ambiental.
4. Analizar e identificar oportunidades para promover actividades prioritarias en el sector mexicano de educación y capacitación ambiental, incluidas consideraciones de orden financiero.
5. Definir una base para programas cooperativos tanto a largo como a corto plazo en América del Norte, destacando la creación de incentivos de mercado.

El proyecto, como se definió anteriormente, hizo necesario llevar a cabo una encuesta amplia de empresas de propiedad tanto privada como estatal pertenecientes al sector industrial mexicano (con excepción de las microindustrias). Esta encuesta se complementó mediante reuniones con representantes industriales seleccionados con objeto de obtener una mejor cuantificación de su demanda de servicios de educación y capacitación ambiental, sobre todo a corto plazo. La encuesta fue el medio principal por el que se recopiló la información que se necesitaba para cumplir con los primeros dos objetivos anotados más arriba. Por lo que respecta a los objetivos 3-5, se utilizó información de estudios previos aunada a los datos de la encuesta.

## 2.0 METODOLOGÍA

Como se indicó en el capítulo 1, el objetivo fundamental de este estudio fue definir las necesidades de educación y capacitación ambiental del sector industrial de México. El estudio se dividió en dos partes, la primera incluyó una encuesta que se utilizó para definir la demanda de capacitación ambiental, sobre todo en el corto plazo. Esta sección describe la metodología que se utilizó en el desarrollo de esta encuesta.

### 2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ENCUESTA

Para la primera parte de este estudio los autores diseñaron una encuesta con características y distribución de la muestra que pudieran proporcionar conclusiones significativas para empresas pequeñas, medianas y grandes. El objetivo fue recibir una cantidad de cuestionarios suficiente para asegurar la validez de la muestra. Se enviaron los cuestionarios a un total de 3,000 empresas (aproximadamente 12 por ciento de las empresas en los sectores considerados). Se seleccionaron las empresas para asegurar una representación adecuada por tamaño, geografía y sector. La meta fue recibir por lo menos 450 respuestas con una distribución comparable a la de los cuestionarios enviados por correo.

Con objeto de determinar los porcentajes relativos de empresas de varios tamaños a incluir en la muestra, se utilizaron tres criterios igualmente ponderados:

1. Número de giros de negocios en el sector
2. Número de empleos generados por sector
3. Producto interno bruto (PIB) por sector

El tamaño de la distribución se determinó utilizando como base los datos que aparecen en el **Cuadro 2-1**. Esta distribución fue como sigue:

- Pequeñas empresas 40 por ciento
- Medianas empresas 15 por ciento
- Grandes empresas 45 por ciento

Mientras que las empresas más grandes representan 69 por ciento del PIB y más de 55 por ciento de todo el empleo, las empresas más pequeñas representan 75 por ciento de todos los establecimientos, pero tan sólo 25 por ciento de los empleos. La distribución seleccionada proporciona una muestra que refleja la necesidad de cubrir la gama de las empre-

Cuadro 2-1			
EL NÚMERO, NIVEL DE GENERACIÓN DE EMPLEOS E IMPORTANCIA ECONÓMICA DE EMPRESAS DE DISTINTOS TAMAÑOS EN MÉXICO			
TAMAÑO	NÚMERO DE EMPRESAS	%	% ACUMULADO
Pequeña	16,831	75.4	75.4
Mediana	3,204	14.4	89.8
Grande	2,285	10.2	100.00
<b>TOTAL</b>	<b>22,320</b>		
TAMAÑO	EMPLEOS GENERADOS	%	% ACUMULADO
Pequeña	643,691	25.1	25.1
Mediana	498,699	19.5	44.6
Grande	1,417,555	55.4	100.00
<b>TOTAL</b>	<b>2,559,945</b>		
TAMAÑO	PRODUCTO INTERNO BRUTO (miles de pesos)	%	% ACUMULADO
Pequeña	26,131,018.4	15.6	15.6
Mediana	25,830,914.5	15.5	31.1
Grande	115,189,351.4	68.9	100.00
<b>TOTAL</b>	<b>167,151,284.3</b>		

Fuente: XIV Censo Industrial, Censos Económicos 1994, INEGI

sas más pequeñas y, al mismo tiempo, reconoce que la mayoría de los empleados (y en particular los obreros, aquellos trabajadores con mayor necesidad de capacitación) labora en las empresas más grandes.

La segunda variable que se consideró fue la distribución geográfica. Lo más conveniente fue una muestra que incluyera por lo menos veinte empresas correspondientes a cada zona principal del país, pero que estuviera ponderada hacia las zonas con la mayor fuerza industrial. El **Cuadro 2-2** muestra los datos base sobre el PIB y la productividad económica global de cada zona metropolitana de principal importancia. Basada en las anteriores consideraciones, la muestra elegida incluyó la siguiente distribución geográfica:

- Cd. de México y alrededores 35 por ciento
- Monterrey-Salttillo 18 por ciento
- Guadalajara-Aguascalientes 12 por ciento
- Estados norteños fronterizos 15 por ciento (Cd. Juárez-Chihuahua y Tijuana-Mexicali)
- Otras regiones (Querétaro Centro, Tampico-Altamira, Coahuila-Coahuila)

La última variable que se consideró en el diseño de la muestra fue la gran gama de sectores de producción. Con objeto de simplificar el proceso, todas las empresas en la muestra fueron separadas en cuatro categorías:

- Productos metálicos, maquinaria y equipo.
- Industria de alimentos, bebidas y tabaco;
- Industrias química, plástica, hulera y generadora de energía, y
- Otras industrias manufactureras

Esta última categoría incluyó textiles, cuero, celulosa y papel, imprenta y editorial, orfebrería, producción de instrumentos, juguetes y muebles. El **Cuadro 2-3** muestra los datos económicos y de empleo que fueron utilizados para definir la distribución de la muestra por sector industrial.

Después de definir las características de distribución de la encuesta, se consultó a expertos tanto del sector público como del privado, así como los datos base de la Semarnap, la Profepa y otros obtenidos a través del Comité Ambiental de Negocios Binacional (*Binational Environmental Business Committee*), para compilar una lista de 3,000 empresas a encuestar. El formato para el cuestionario fue cuidadosamente organizado por DGL e IPA, autores del estudio, y fue examinado en forma extensa por la CCA y el grupo de trabajo trinacional. El **Cuadro 2-4** presenta una traducción resumida de las preguntas de la encuesta.

Se dio seguimiento por teléfono a las respuestas incompletas y, después, se catalogaron y analizaron los resultados de la encuesta como se describe en secciones subsiguientes. Dado el cuidado con que se diseñó y se ejecutó la encuesta, el número cuantioso de empresas encuestadas y la distribución de los informantes, los autores creen que se pueden extrapolar conclusiones significativas de los datos, en particular en lo que se refiere al corto plazo. Sin embargo, se debe mencionar que los resultados de una encuesta pueden ser afectados por la forma de redactar las preguntas, y, por lo tanto, las encuestas deben analizarse con mucho cuidado y en el contexto de información adicional.

Como se mencionó en la sección 1.4, un grupo de trabajo trinacional monitoreó el proyecto a lo largo de su avance. El grupo hizo comentarios respecto a los resultados preliminares y aseguró la inclusión de todos los

Cuadro 2-2a	PRODUCTO INTERNO BRUTO POR ZONA METROPOLITANA (miles de pesos)	
	1988	
ZONA METROPOLITANA	PIB	%
MÉXICO TOTAL	390,451,299	100.00
Distrito Federal	83,371,073	21.35
Estado de México	44,511,815	11.40
Jalisco	26,463,416	6.78
Nuevo León	24,724,058	6.33
Veracruz	22,183,413	5.68
Guanajuato	12,884,944	3.30
Chihuahua	12,684,878	3.25
Puebla	12,121,622	3.10
Coahuila	11,664,132	2.99
Baja California	9,929,109	2.54
Aguascalientes	2,865,161	0.73
<b>TOTAL</b>	<b>263,403,621</b>	<b>67.45</b>

Fuente: Perfil Estadístico de la Población Mexicana, INEGI, 1994

Cuadro 2-2b	INGRESOS NETOS ORDINARIOS DE LOS PRINCIPALES MUNICIPIOS (miles de pesos)	
	1992	
Municipio	Ingreso	%
Distrito Federal	1,053,021	10.38
Monterrey	655,927	8.47
Guadalajara	489,328	4.83
Mexicali	327,884	3.23
Cd. Juárez	293,063	2.89
Tijuana	264,627	2.81
Chihuahua	249,930	2.48
Puebla	218,563	2.15
Hermosillo	170,371	1.68
León	148,502	1.45
Querétaro	138,734	1.37
Aguascalientes	132,368	1.30
Nuevo Laredo	124,937	1.23
Torreón	113,980	1.12
Toluca	113,797	1.12
Veracruz	99,786	0.98
Saltillo	98,585	0.97
Tampico	98,435	0.97
Coatzacoalcos	48,518	0.46
<b>TOTAL</b>	<b>10,144,143</b>	<b>47.50</b>

Nota: Ingresos Netos Ordinarios: El total de ingresos percibidos por los municipios por concepto de impuestos, productos, participación en actividades del sector privado, derechos, aprovechamientos y otros.

Fuente: El Ingreso y el Gasto Público en México, 1994, INEGI.

componentes del ámbito en el estudio. Los autores se reunieron asimismo, en forma tanto individual como colectiva, con expertos en las áreas de educación y capacitación ambiental. Ha sido el propósito de los autores, a través de esta encuesta y del análisis de un número de estudios previos relevantes, el adquirir una perspectiva del equilibrio existente entre la oferta y la demanda de educación ambiental en México con objeto de ofrecerle a la CCA opciones realistas con las cuales pueda mejorar la calidad y la disponibilidad de estos programas.

Cuadro 2-3		EMPLEO INDUSTRIAL Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN POR SECTOR			
<b>EMPLEO INDUSTRIAL POR SECTOR 1993</b>					
Núm.	Sector	Empleos	%		
1	Productos metálicos, maquinaria y equipo	962,060	29.64		
2	Alimentos, bebidas y tabaco	704,317	21.70		
3	Textil e industria de cuero	547,290	16.86		
4	Química, plástica y hule	380,140	11.71		
5	Papel, imprentas y editoriales	197,371	6.08		
6	Minerales no metálicos	183,868	5.66		
7	Maderas y muebles	168,023	5.18		
8	Metálica básica	59,045	1.82		
9	Otras industrias manufactureras	43,928	1.35		
<b>TOTAL</b>		<b>3,246,042</b>	<b>100</b>		
<b>VALOR AGREGADO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA POR RAMA INDUSTRIAL (miles de pesos) 1993</b>					
Núm.	Sector	Valor agregado	%	PIB	%
1	Productos metálicos, maquinaria y equipo	47,003,645	25.35	291.6	22.95
2	Alimentos bebidas y tabaco	48,908,111	25.30	336.6	26.49
3	Química, plásticos y hule	42,739,156	23.05	225.9	17.78
4	Textil e industria de cuero	15,473,983	8.35	114.9	9.04
5	Minerales no metálicos	11,964,871	6.45	90.1	7.09
6	Papel, imprenta y editoriales	10,241,931	5.52	67.3	5.30
7	Metálica básica	6,136,339	3.31	74.7	5.88
8	Maderas y muebles	3,488,125	1.88	37.7	2.97
9	Otras industrias manufactureras	1,465,009	0.79	32.0	2.50
<b>TOTAL</b>		<b>185,421,171</b>	<b>100</b>	<b>1270.8</b>	<b>100</b>
<p>Valor Agregado Censal Bruto: Es el valor que resulta de restar a la producción bruta total el valor de los insumos totales, lo que refleja el valor que se añade a los insumos durante el proceso productivo hasta convertirse en productos terminados (riqueza agregada). Se le llama "Bruto" porque al valor agregado no se le han deducido las asignaciones efectuadas por la depreciación de activos.</p>					
Fuente: XIV Censo Industrial, Censos Económicos 1994, INEGI					

Cuadro 2-4	RESUMEN DEL CONTENIDO GENERAL DE LA ENCUESTA
<p><b>Sección 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre y dirección de la empresa</li> <li>• Nombre y puesto de la persona que proporciona la información</li> <li>• Nombre del ejecutivo de su empresa responsable de la gestión ambiental</li> <li>• Nombre del ejecutivo responsable de la capacitación</li> <li>• Número de empleados y obreros</li> <li>• Participación de capital extranjero</li> <li>• Giro industrial</li> <li>• Instalaciones industriales en otras ciudades (detallarlas)</li> </ul> <p>En la sección 1, la forma de la encuesta incluyó espacio para que los administradores de la encuesta pudieran codificar números para asegurar la clasificación de todos los cuestionarios devueltos.</p>	<p><b>Apoyo tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del aire</li> <li>• Contaminación del agua</li> <li>• Contaminación del suelo</li> <li>• Impacto ambiental</li> <li>• Tecnologías limpias</li> </ul> <p><b>Reducción y prevención de la contaminación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción, reutilización y reciclaje</li> <li>• Ahorro y uso eficiente de energía</li> <li>• Programas de prevención de la contaminación</li> </ul> <p><b>Manejo de recursos naturales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo sustentable de recursos naturales</li> <li>• Biodiversidad</li> </ul>
<p><b>Sección 2</b></p> <p>El propósito de esta sección fue conocer con precisión las necesidades, prioridades y deseos de los encuestados en materia de educación y capacitación ambiental en 19 áreas distintivas. Se plantearon cuatro preguntas básicas a los encuestados en cada una de las 19 áreas de la encuesta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indique la importancia de cada una de las áreas para su empresa (Mayor 1 - Menor 3)</li> <li>• ¿Cuenta su empresa con información suficiente en cada una de las siguientes áreas? (Mejor 1 - Peor 3)</li> <li>• ¿Cuenta su empresa con programas adecuados de capacitación ambiental en cada una de las siguientes áreas? (Mejor 1 - Peor 3)</li> <li>• ¿Desearía Ud. instrumentar y operar programas adicionales de capacitación ambiental? (sí/no)</li> </ul> <p>Las preguntas anteriormente anotadas se plantearon en relación con 19 áreas específicas como sigue:</p> <p><b>Asuntos administrativos y de normatividad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normatividad y legislación ambiental</li> <li>• Auditorías ambientales</li> <li>• Sistemas de gestión ambiental ISO 14000</li> </ul> <p><b>Asuntos operativos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de sistemas operativos para prevenir la contaminación</li> <li>• Salud, higiene y seguridad</li> <li>• Prevención del riesgo</li> <li>• Manejo de materiales peligrosos</li> <li>• Manejo de residuos</li> <li>• Inspecciones</li> </ul>	<p><b>Sección 3. Otras preguntas</b></p> <p>Para cada una de las siguientes categorías (1=gerencia superior, o niveles arriba de supervisores, 2=supervisores y técnicos, y 3=obreros) indique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de empleados capacitados</li> <li>• Número de empleados a capacitar</li> <li>• Horas de capacitación/empleado (promedio) (1994-95)</li> <li>• Horas de capacitación/empleado (promedio) (1996-97)</li> <li>• Inversión total 1994-95</li> <li>• Inversión total planeada 1996-97</li> </ul> <p>¿Subcontrata a consultores externos para su capacitación ambiental? (sí/no, a quiénes: nombre, teléfono)</p> <p>¿Qué costos por persona considera razonables para un curso de capacitación de 8 hrs.? [Nota: se dieron cuatro opciones de costos en pesos mexicanos, como sigue: 1=1501-3000, 2=1000-1500, 3=501-1000, 4=Menos de 501. Se pidió a los encuestados que identificaran el costo por persona para cada una de las tres categorías (gerencia superior, supervisores y técnicos, y obreros).]</p> <p>¿Cuáles de las siguientes opciones considera más apropiada para cumplir con los objetivos de sus programas de capacitación ambiental? [Se pidió a los encuestados que seleccionaran todas las aplicables de las siguientes opciones: cursos externos (1-2 días), cursos en la planta, diplomados o cursos de más de 100 hrs. en centros universitarios, sistema autodidáctico (incluido el material de apoyo).]</p> <p>¿Qué requerimientos en materia de capacitación ambiental le resultan difíciles de obtener en el momento actual?</p> <p>Espacio para comentarios adicionales.</p>

### 3.0 UNA DEFINICIÓN DE LA DEMANDA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL

Esta sección presenta los resultados de la encuesta descrita en la sección 2. Éstos están divididos en los siguientes componentes:

- Un análisis comparativo entre las características de la muestra de la encuesta que se planeó y las respuestas recibidas;
- Una identificación de los métodos de capacitación preferidos por los informantes de la encuesta y la frecuencia con la que varias empresas contrataron consultores en materia de capacitación ambiental;
- Un análisis de las áreas prioritarias del sector industrial;
- Una evaluación del grado de satisfacción de los informantes con los programas de capacitación actuales;
- Una estimación del tamaño del mercado en el sector de capacitación ambiental de México y una aproximación de cuánto tienen planeado las empresas gastar para satisfacer estas necesidades;
- Una lista de comentarios adicionales hechos por los informantes, y
- Conclusiones generales de la demanda de educación y capacitación ambiental, especialmente en el corto plazo. En la sección 4 se considerarán estas conclusiones en forma más extensa.

#### 3.1 COMPARACIÓN DE LA MUESTRA DESEADA CON LAS RESPUESTAS RECIBIDAS

La meta fue recibir un mínimo de 450 cuestionarios contestados con una distribución similar a la de la muestra que se planeó presentada en la sección 2.1 (esto es, por sector industrial, región geográfica y tamaño de industria). De hecho, se rebasó el número deseado de cuestionarios contestados en 17 por ciento, para un total de 528 respuestas. Aunque la distribución de la muestra recibida estuvo dentro del 3 por ciento, más o menos, de la muestra planeada tanto para el sector industrial como para la ubicación geográfica, las respuestas por tamaño de empresa variaron en mayor medida. La mediana empresa dio cuenta de 25 por ciento de la muestra efectiva, frente a un 15% que se había planeado, en tanto que las grandes empresas respondieron con un 34 por ciento de la muestra, en comparación con los niveles planeados de 45 por ciento.

Otra estadística pertinente entre los informantes de la encuesta es la mezcla de capital en las empresas: 70 por

ciento de todas las empresas fueron plenamente de propiedad mexicana, mientras que 30 por ciento tuvieron algún grado de propiedad de capital extranjero. La propiedad extranjera mayoritaria fue mayor en las empresas más grandes (15.57 por ciento) que lo reportado por la pequeña empresa (2.80 por ciento). Más del 87 por ciento de las pequeñas empresas que respondieron no tuvieron ninguna participación de capital extranjero, en tanto que sólo 47 por ciento de las grandes empresas que respondieron adolecieron de ninguna participación de capital extranjero.

Debido a que el número de respuestas recibidas fue suficiente para llevar a cabo el análisis, el tamaño más reducido de las respuestas que se tenía previsto recibir de las empresas más grandes no debe afectar la validez de la encuesta, y el número y la distribución global de las respuestas deben ser adecuados para poder desprender conclusiones válidas. Sin embargo, es necesario ser prudente al analizar los resultados de cualquier encuesta. No debe darse excesiva importancia a pequeñas diferencias, y cabe la posibilidad de que algunos de los resultados tengan distintas interpretaciones. Las conclusiones que se desprenden de esta encuesta han sido cuidadosamente consideradas en el contexto de investigaciones anteriores y de la experiencia de los propios autores.

#### 3.2 OPCIONES DE CAPACITACIÓN PREFERIDAS Y UTILIZACIÓN DE CONSULTORES

La preferencia de opciones de capacitación en el sector industrial mexicano fue uno de los puntos que los autores quisieron explorar. El **Cuadro 3-1** indica la preferencia de los informantes por cada tipo de programa. Para fines estadísticos, todas las empresas fueron clasificadas en cinco categorías: grandes, medianas, pequeñas, maquiladoras y empresas de propiedad totalmente mexicana. Las dos últimas categorías se incluyeron con objeto de evaluar tendencias culturales en las maquiladoras, especialmente dada la relación fuerte que guardan con el proceso de exportaciones y las diferencias potenciales entre las empresas de propiedad mexicana y las multinacionales.

Los datos de la encuesta muestran una clara preferencia por la impartición de cursos en planta, en tanto que los cursos de diplomado son los que se consideran de

menor utilidad, especialmente entre los industriales pequeños. Se observó una preferencia casi de igual importancia por cursos breves, ofrecidos externamente, y por programas autodidácticos. Las maquiladoras y grandes empresas muestran preferencias similares en todas las categorías, con excepción de cursos de diplomado, lo que no resulta sorprendente dado que, debido a sus respectivas ubicaciones geográficas, muchas de las maquiladoras no tienen el mismo acceso a cursos educacionales como el que tiene la mayor parte de las empresas más grandes. De hecho, aparte de las pocas diferencias anteriormente apuntadas, todas las cinco categorías de empresas observaron en el fondo las mismas preferencias, si bien en mayor o menor grado.

Es importante señalar que aun cuando la impartición de cursos en planta parece ser la opción más conveniente para la capacitación y concientización de los obreros, es probable que los diplomados y cursos breves externos sean los métodos fundamentales de mayor utilidad para la educación de ejecutivos y de expertos técnicos esenciales, toda vez que resulta difícil ofrecer en planta muchos de los temas dirigidos a este último grupo.

En promedio, cada informante identificó dos opciones preferidas de métodos de capacitación de obreros, ejecutivos y personal técnico. Informantes de empresas grandes seleccionaron más opciones de métodos de capacitación, un promedio de 2.33, en tanto que los cuestionarios contestados por las empresas medianas seleccionaron un promedio de 1.91 opciones y los clasificados en la categoría de empresas pequeñas, 1.71. Cabe destacar que las

maquiladoras seleccionaron un promedio de 2.25 opciones, muy similar al promedio correspondiente a las empresas grandes. Esto tal vez es una medida de la mayor familiaridad con la capacitación ambiental en ambos sectores.

Un punto que hay que mencionar es el grado de contratación de consultores para ayudar a las empresas con planes y programas de capacitación ambiental. Los datos de la encuesta muestran que sólo 32 por ciento de las empresas grandes, 20 por ciento de las medianas y 11 por ciento de las pequeñas contratan consultores externos. Todas las cifras anteriores se consideran relativamente bajas. Se juzga que la mayor contratación de consultores por las empresas grandes es consecuencia de la mayor familiaridad con consultores que tienen las empresas grandes y, también, de los mayores recursos de que disponen. Dado el gran interés mostrado en todas las opciones de capacitación ambiental, un análisis cuidadoso de las características de la demanda debería arrojar un crecimiento apreciable en la comercialización de servicios prestados por consultores en materia de capacitación.

### 3.3 PRIORIDADES DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL EN EL SECTOR INDUSTRIAL MEXICANO

Con objeto de determinar las prioridades en materia de educación y capacitación ambiental en el sector industrial de México, la encuesta pidió a los informantes que examinaran una lista de 19 áreas ambientales distintas y luego que indicaran en qué áreas sus empresas le otorgaban una alta prioridad a la capacitación (véanse **gráficas 3-1 y 3-16**). También se les preguntó cuáles eran

Cuadro 3-1	MÉTODOS DE CAPACITACIÓN PREFERIDOS PARA VARIOS SECTORES INDUSTRIALES				
	Rama industrial (% de las empresas muestra)				
	Grandes	Medianas	Pequeñas	Maquiladora	Mexicanas
Cursos externos (breves)	57%	52%	48%	59%	52%
Cursos en planta	78%	70%	67%	75%	72%
Cursos de diplomado	45%	28%	18%	35%	25%
Programas autodidácticos	54%	41%	46%	51%	48%
Número promedio de programas mencionados por informante	2.33	1.91	1.71	2.25	1.96

las áreas en las que más deseaban programas. A continuación los resultados globales:

1. Si bien las prioridades de las empresas grandes, medianas y pequeñas difirieron, las tendencias fueron similares. Cabe destacar el hecho de que la ubicación geográfica o regional no pareció ser un factor de incidencia relevante. Las tendencias fueron mayormente afectadas por el sector industrial de los informantes. Por ejemplo, las industrias del sector químico, plástico y energético calificaron cada una de las áreas ambientales asignándoles una prioridad superior al 90 por ciento. Esto fue significativamente diferente si se compara con los otros sectores.

Lo anterior tal vez se deba tanto a la mayor concientización ambiental de los informantes en las industrias del sector químico, plástico y energético como al beneficio económico bien reconocido de medidas ambientales benéficas tales como el reciclaje y la prevención de contaminación. Otra observación de importancia es que las grandes empresas tendieron a darle una prioridad más elevada a un mayor número de áreas que lo que reportaron las empresas medianas y pequeñas. Ello tal vez se deba a los mayores recursos financieros y la base más amplia de información de las empresas más grandes.

2. Resulta obvio al hacer un análisis de los resultados de la encuesta que hay muchísimo interés en la educación y capacitación ambiental. En términos generales, las áreas prioritarias para los informantes fueron:
  - a. Temas de normatividad y legislación;
  - b. Programas de prevención de la contaminación y sistemas;
  - c. Contaminación y tratamiento de agua;
  - d. Manejo de residuos tóxicos y sólidos;
  - e. Ahorro y uso eficiente de energía;
  - f. Salud, higiene y seguridad;
  - g. Contaminación del aire, y
  - h. Reducción, reutilización y reciclaje de residuos.
3. Las áreas ambientales menos prioritarias fueron:
  - a. Biodiversidad,
  - b. Desarrollo sustentable,
  - c. Impacto ambiental y
  - d. Prevención del riesgo.
4. Las informantes en las categorías de “alimentos, bebidas, y tabaco”, así como los de “otras empresas

manufactureras”, otorgaron una baja prioridad a las siguientes áreas:

- a. Biodiversidad
- b. Salud, higiene y seguridad
- c. Impacto ambiental y
- d. Prevención del riesgo.

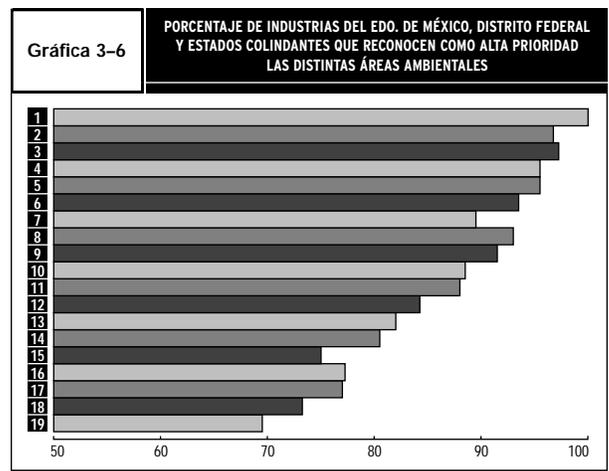
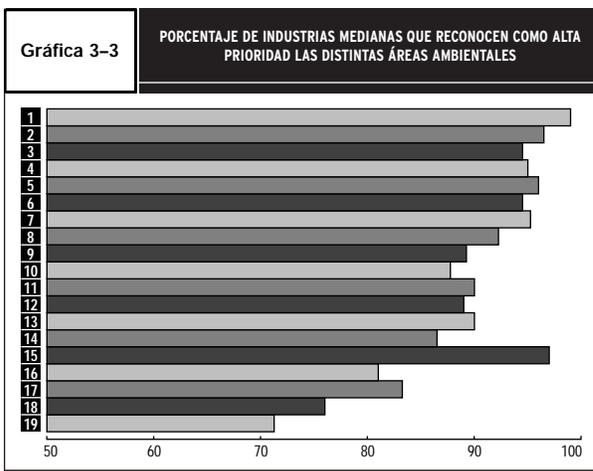
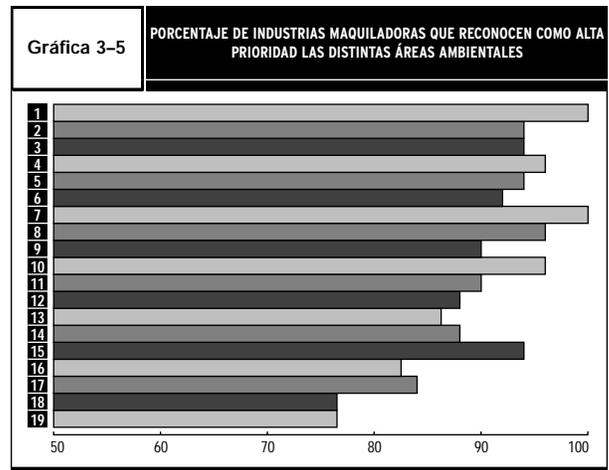
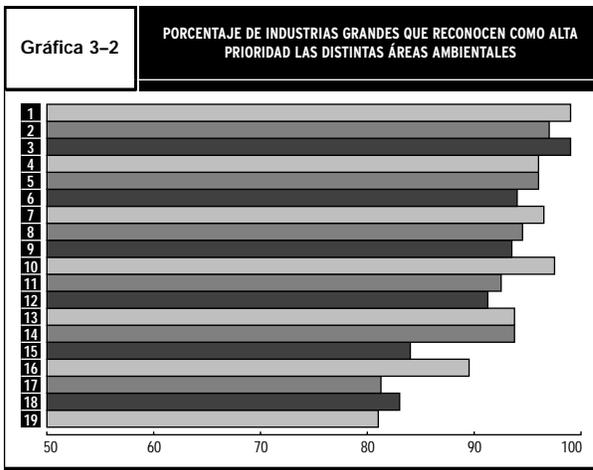
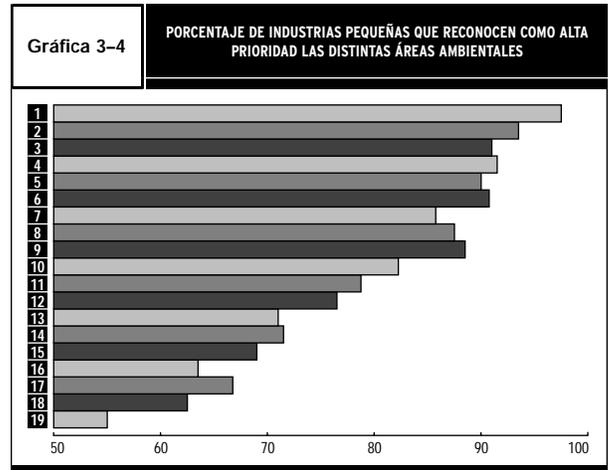
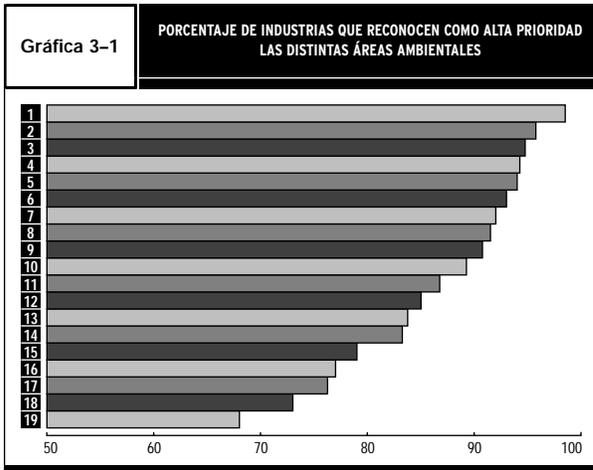
La baja prioridad que dichos sectores dieron a Salud, higiene y seguridad es motivo de verdadera preocupación. Los maquiladores, en cambio, asignaron una muy alta prioridad a ese renglón (reflejo de la importancia que las autoridades y los líderes industriales dentro del ramo de empresas y maquiladores otorgan a tales asuntos).

5. El deseo de programas de capacitación no concordó totalmente con los programas de más alta prioridad; antes bien, las variaciones se observaron en función del tamaño de la empresa. Sin embargo, en todos los casos las mayores preferencias fueron por cursos en materia de prevención de la contaminación, en materia de ahorro y uso eficiente de energía, y en materia de políticas regulatorias y legislativas.

Los informantes de empresas más grandes indicaron su deseo por cursos sobre reducción, reutilización y reciclaje de residuos, sistemas de control de la contaminación y sistemas de manejo ambiental (ISO 14000), en tanto que informantes de empresas pequeñas favorecieron la salud, higiene y seguridad, y el manejo de sistemas operativos para la prevención de la contaminación.

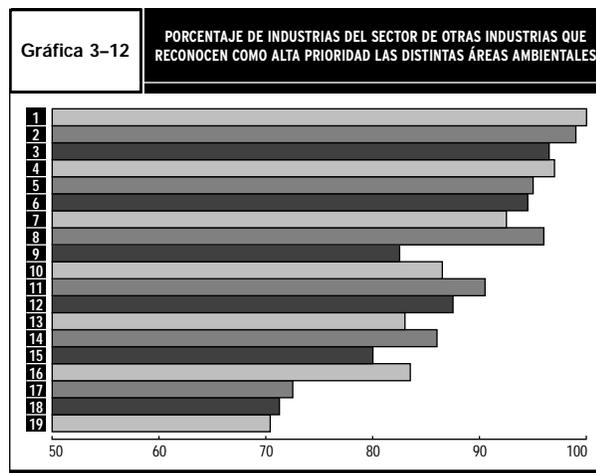
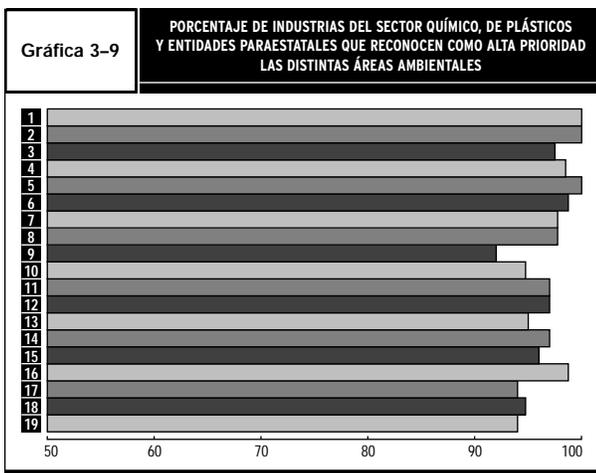
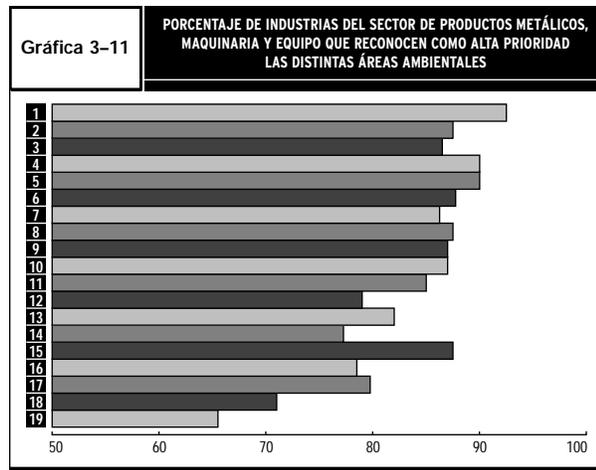
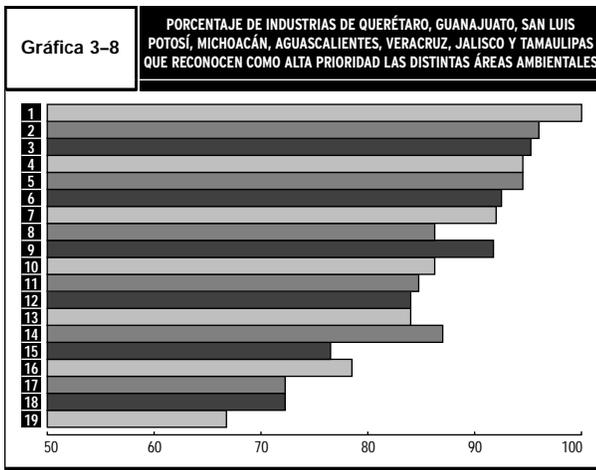
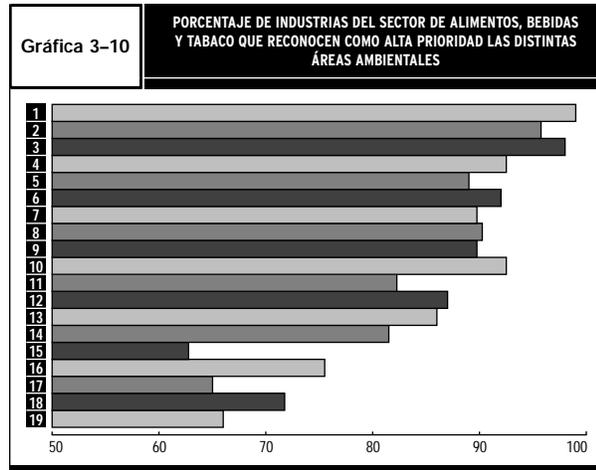
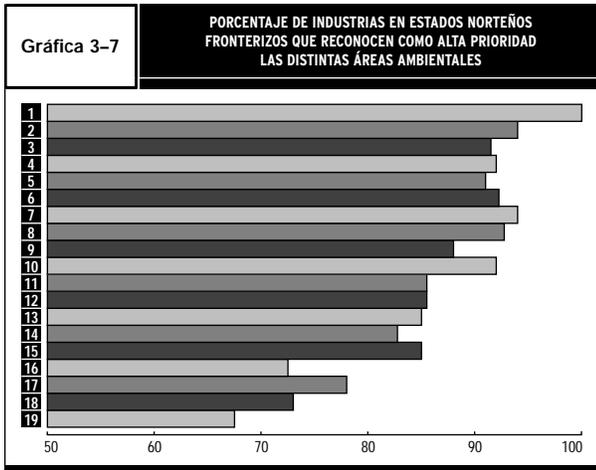
De la encuesta resulta asimismo claro que los deseos de los informantes cubren un ámbito amplio y que no es realista que se fundamenten conclusiones en pequeñas diferencias. Con objeto de convencer a los grupos industriales acerca de los beneficios de los programas de educación y capacitación ambiental, es necesario primero persuadirlos de que dichos programas ofrecen un costo-beneficio favorable en función de recursos tanto económicos como humanos.

Las áreas de capacitación ambiental que resultaron más deseadas fueron ya sea las que más impactan los costos operativos de las distintas empresas o bien las que afectan sus relaciones con las autoridades, incluido lo referente a leyes y regulaciones. Es probable que la principal razón de interés de empresas grandes sea el movimiento de las multinacionales hacia el proceso de normas internacionales de cumplimiento voluntario ISO 14000.



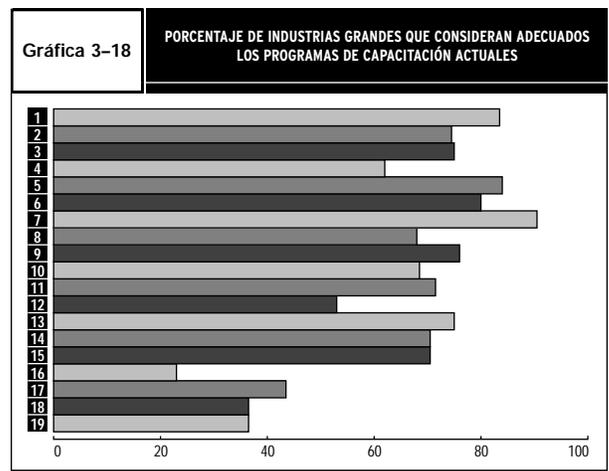
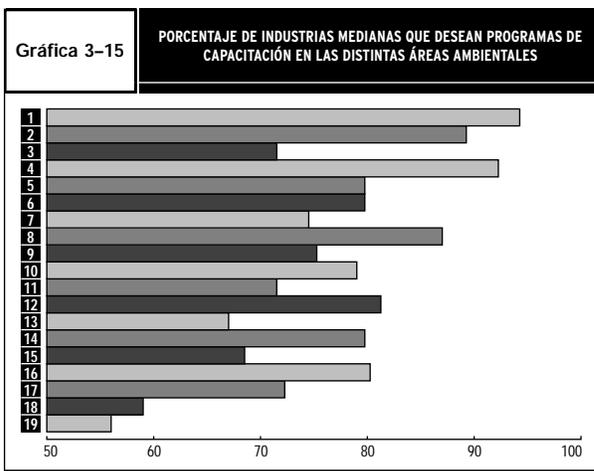
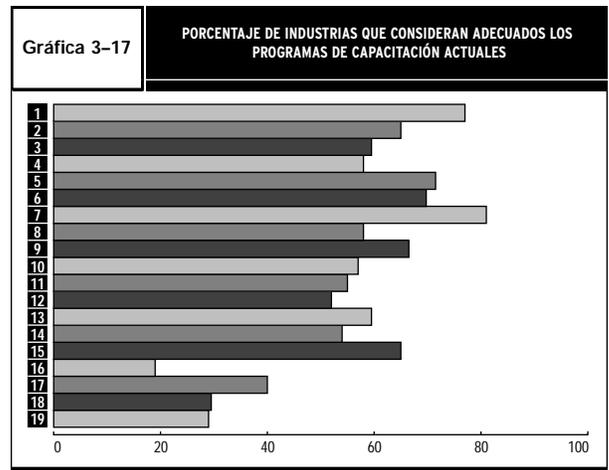
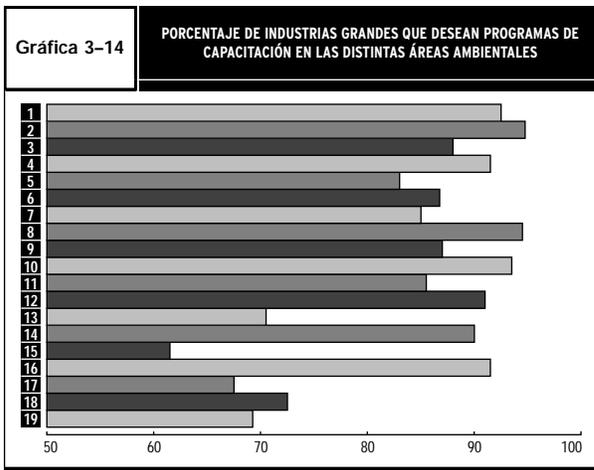
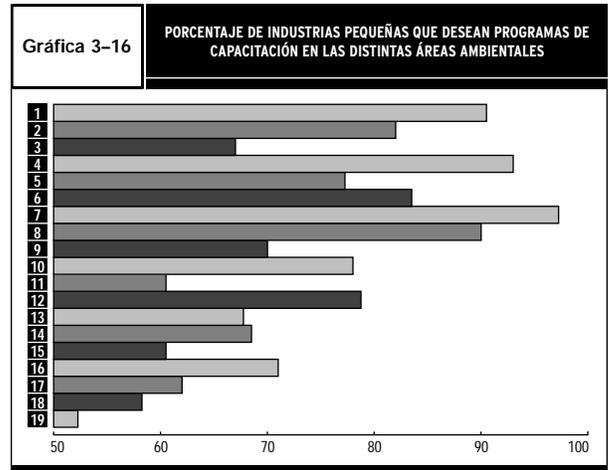
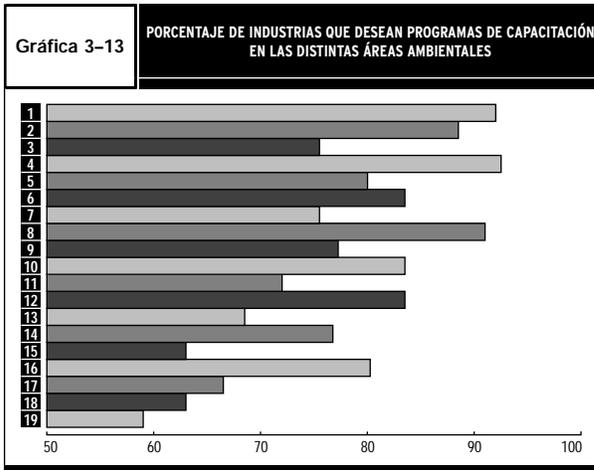
**Áreas ambientales**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1 Normatividad y legislación ambiental                         | 6 Manejo de residuos                    | 13 Inspecciones                             |
| 2 Programas de prevención de la contaminación                  | 7 Salud, higiene y seguridad            | 14 Auditorías ambientales                   |
| 3 Contaminación del agua                                       | 8 Ahorro y uso eficiente de energía     | 15 Prevención del riesgo                    |
| 4 Manejo de sistemas operativos para prevenir la contaminación | 9 Contaminación del aire                | 16 Sistemas de gestión ambiental ISO 14000  |
| 5 Manejo de materiales peligrosos                              | 10 Reducción, reutilización y reciclaje | 17 Impacto ambiental                        |
|  | 11 Contaminación del suelo              | 18 Manejo sustentable de recursos naturales |
|  | 12 Tecnologías limpias                  | 19 Biodiversidad                            |



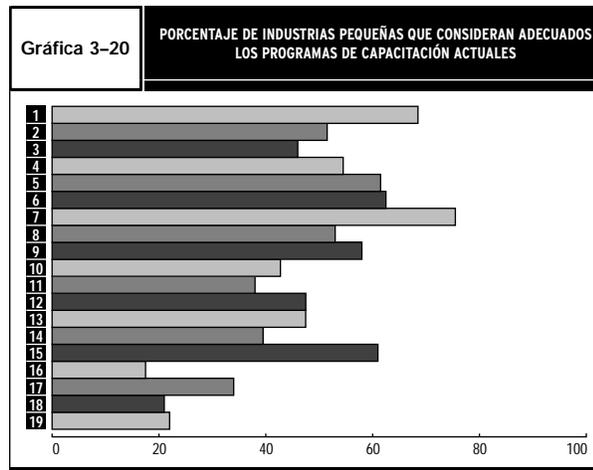
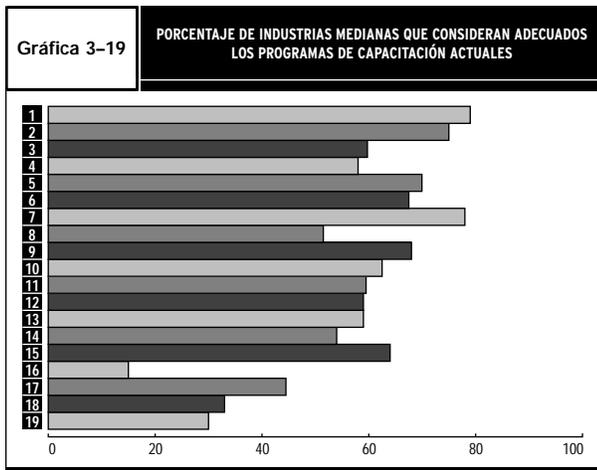
Áreas ambientales

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1 Normatividad y legislación ambiental                         | 6 Manejo de residuos                    | 13 Inspecciones                             |
| 2 Programas de prevención de la contaminación                  | 7 Salud, higiene y seguridad            | 14 Auditorías ambientales                   |
| 3 Contaminación del agua                                       | 8 Ahorro y uso eficiente de energía     | 15 Prevención del riesgo                    |
| 4 Manejo de sistemas operativos para prevenir la contaminación | 9 Contaminación del aire                | 16 Sistemas de gestión ambiental ISO 14000  |
| 5 Manejo de materiales peligrosos                              | 10 Reducción, reutilización y reciclaje | 17 Impacto ambiental                        |
|  | 11 Contaminación del suelo              | 18 Manejo sustentable de recursos naturales |
|  | 12 Tecnologías limpias                  | 19 Biodiversidad                            |



**Áreas ambientales**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1 Normatividad y legislación ambiental                         | 7 Salud, higiene y seguridad            | 13 Inspecciones                             |
| 2 Programas de prevención de la contaminación                  | 8 Ahorro y uso eficiente de energía     | 14 Auditorías ambientales                   |
| 3 Contaminación del agua                                       | 9 Contaminación del aire                | 15 Prevención del riesgo                    |
| 4 Manejo de sistemas operativos para prevenir la contaminación | 10 Reducción, reutilización y reciclaje | 16 Sistemas de gestión ambiental ISO 14000  |
| 5 Manejo de materiales peligrosos                              | 11 Contaminación del suelo              | 17 Impacto ambiental                        |
|  | 12 Tecnologías limpias                  | 18 Manejo sustentable de recursos naturales |
|  |   | 19 Biodiversidad                            |



**Áreas ambientales**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1 Normatividad y legislación ambiental                         | 6 Manejo de residuos                    | 13 Inspecciones                             |
| 2 Programas de prevención de la contaminación                  | 7 Salud, higiene y seguridad            | 14 Auditorías ambientales                   |
| 3 Contaminación del agua                                       | 8 Ahorro y uso eficiente de energía     | 15 Prevención del riesgo                    |
| 4 Manejo de sistemas operativos para prevenir la contaminación | 9 Contaminación del aire                | 16 Sistemas de gestión ambiental ISO 14000  |
| 5 Manejo de materiales peligrosos                              | 10 Reducción, reutilización y reciclaje | 17 Impacto ambiental                        |
|  | 11 Contaminación del suelo              | 18 Manejo sustentable de recursos naturales |
|  | 12 Tecnologías limpias                  | 19 Biodiversidad                            |

**Cuadro 3-2** DIFERENCIA ENTRE RESPUESTAS DE "ALTA PRIORIDAD" Y "ADECUADAS"

	Porcentaje de respuesta por programa		Diferencia
	Alta prioridad	Adecuadas	
Sistemas de manejo ambiental	77.08	18.75	58.33
Desarrollo sustentable	73.11	29.54	43.57
Biodiversidad	68.18	28.97	39.21
Sistemas de gestión ambiental ISO 14000	94.51	57.95	36.56
Análisis de impacto ambiental	76.14	39.96	36.18
Contaminación del agua	95.08	59.46	35.62
Ahorro y uso eficiente de energía	91.48	57.38	34.10
Reducción, reutilización, reciclaje de residuos	89.39	56.62	32.77
Tecnologías limpias	85.04	52.27	32.77
Contaminación del suelo	86.74	54.92	31.82
Programas de prevención de contaminación	96.02	65.15	30.87
Auditorías ambientales	83.33	53.39	29.74
Contaminación del aire	90.72	66.28	24.44
Inspecciones	83.90	59.65	24.25
Manejo de residuos sólidos	93.18	69.69	23.49
Manejo de residuos peligrosos	94.13	71.40	22.73
Normatividad y legislación ambiental	98.86	76.32	22.54
Prevención del riesgo	78.98	64.96	14.02
Salud, higiene y seguridad	92.23	81.06	11.17

### 3.4 EVALUACIÓN DE LOS ENCUESTADOS ACERCA DE LO ADECUADO DE SUS PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL

Esta encuesta fue diseñada, en parte, para evaluar el grado de satisfacción de los informantes con los programas de capacitación ambiental accesibles a sus empresas (véanse **gráficas 3-17 a 3-20**).

La única área ambiental en donde más del 80 por ciento de los informantes encontró adecuados sus programas existentes fue la relativa a la “salud, higiene y seguridad”. Cabe hacer notar que esta área ha sido promovida en México durante varios años. En otras 12 áreas de capacitación ambiental, menos del 60 por ciento de los informantes encontró adecuada la disponibilidad de programas. Estos resultados muestran la misma tendencia entre empresas de todos los tamaños; sin embargo, una mayor proporción de informantes de empresas más grandes consideró sus programas como por lo menos adecuados con relación a lo reportado por informantes de empresas más pequeñas. Puede que este resultado se deba a la más baja participación en programas de capacitación ambiental por parte de personal de empresas más pequeñas, o bien al hecho de que el grueso de los cursos que existen está más enfocado a servir a las empresas más grandes, o bien puede que sea simplemente una función de la mayor inversión que las empresas más grandes hacen en este campo. Este punto necesita considerarse más ampliamente.

Estos resultados reflejan el potencial de este mercado, que se desatará en la medida en que se vayan mejorando los cursos ofrecidos y, por consiguiente, aumente la aceptación de los mismos.

El **Cuadro 3-2** presenta un cálculo de la diferencia entre el porcentaje de informantes que asignaron una alta prioridad a cada una de las áreas de capacitación versus el porcentaje de aquellos que consideran adecuados sus programas de capacitación existentes. Una interpretación verosímil de estos datos es que cuanto mayor sea la diferencia entre las dos cifras, más alta es la probabilidad de una falta de conocimiento acerca de los cursos que se ofrecen actualmente en esa área ambiental; en cambio, cuanto más pequeña es la diferencia, mejor ha sido entendida y aceptada como importante una área determinada de capacitación ambiental, mostrando de este modo que la capacitación que se ofrece está mejor establecida.

### 3.5 TAMAÑO DEL MERCADO DE LOS SERVICIOS DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL EN EL SECTOR INDUSTRIAL DE MÉXICO

Cualquier análisis de la demanda de capacitación ambiental parecería requerir por lo menos una aproximación del tamaño de este mercado. La encuesta solicitó información referente a los precios que los informantes estaban dispuestos a pagar para capacitar a su personal. Se solicitó asimismo información presupuestaria referente al número de empleados en varias categorías de ocupación, cuya capacitación cada una de las empresas informantes estaba dispuesta a pagar en el periodo 1996-97. Con un conocimiento del tamaño del sector industrial de México, aunado a las respuestas a las preguntas anteriormente expuestas, en términos generales se podía estimar el tamaño del mercado, junto con el promedio de los rangos de precios que las empresas estarían dispuestas a pagar para tal capacitación. Primero, de los resultados de la encuesta se extrapolaron el número total de personas a ser capacitadas en todo el sector industrial y, luego, se completó el análisis de dos maneras:

1. Utilizando el precio por persona que los informantes consideraron aceptable pagar se obtuvo una estimación del mercado total de capacitación ambiental, y
2. Las cifras presupuestarias de los informantes fueron empleadas para calcular, primero, un precio promedio por persona y, luego, una segunda estimación del mercado total de capacitación ambiental.

Dada la forma en que las preguntas fueron formuladas en la encuesta, la opción 1 debe arrojar una estimación conservadora y proporcionar un precio más bajo en la categoría de ejecutivos; sin embargo, el promedio de ambos métodos parece arrojar una estimación razonable del tamaño del mercado. Se estima que el mercado para 1996-97 tiene un valor de entre 72 y 141 millones de pesos anuales y se estima una población de 400,000 ejecutivos, personal técnico y obreros a ser capacitados dentro del sector industrial mexicano en los dos siguientes años.

El área de capacitación de obreros mostró la mayor diferencia entre las dos estimaciones del mercado (55.5-157.6 millones de pesos). La mayor parte de dicha diferencia (76 por ciento) se atribuye al mercado para capacitación

en empresas grandes. Esta diferencia indica que la porción del presupuesto que empresas grandes informantes de esta encuesta han destinado a la capacitación de obreros resulta insuficiente para el número de obreros que desean capacitar. La estimación del mercado para el personal técnico y ejecutivo varía entre 89.4 y 123.5 millones de pesos, o sea un promedio de 106.4 millones de pesos.

Los Cuadros 3-3 y 3-4 comparan los porcentajes de ejecutivos, personal técnico y obreros con el presupuesto de capacitación destinado a estas categorías en cada uno de los tres segmentos de tamaño. Mientras que el personal técnico y los ejecutivos constituyen sólo 11.5 por ciento del personal industrial, la participación del mercado de este segmento, como aparece representado por los presupuestos de capacitación ambiental, significa 38.5 por ciento.

Otro punto interesante es el porcentaje del personal que requiere capacitación versus el total de personal correspondiente a cada categoría de tamaño. Los resultados son sumamente consistentes:

- Grandes empresas 16.1 por ciento
- Medianas empresas 13.3 por ciento
- Pequeñas empresas 15.6 por ciento

Básicamente, los informantes estimaron que uno de cada seis o siete de sus empleados requería de capacitación ambiental.

En resumen, el mercado de capacitación ambiental puede dividirse en dos grupos: ejecutivos y personal técnico, y obreros.

Por lo que respecta al primer grupo, las empresas encuestadas expresaron su preferencia por cursos breves, programas académicos, instrucción en planta y programas autodidácticos, con un gasto promedio de 723-3,167 pesos (US\$96-422). Por lo que respecta al segundo grupo, los métodos de capacitación preferidos incluyeron instrucción en planta y programas autodidácticos. El gasto promedio para los obreros, según lo definido por las respuestas de la encuesta, fue de 152-239 pesos (US\$20-32). Mientras que cada uno de los dos grupos representa un mercado con un valor anual superior a los 50 millones de pesos, la estimación correspondiente a la capacitación de obreros es la más incierta. Conforme aumenten la calidad y la cantidad de los programas de capacitación, el valor económico del mercado también deberá crecer. El apoyo de las autoridades regulatorias también aumentará la concientización en el

Número de empleados que las empresas contemplan capacitar en los 2 años siguientes		Precio promedio que los informantes están dispuestos a pagar		Tamaño del mercado para los 2 años siguientes (millones de pesos)	
		Lo que desean pagar (A)	Asignación presupuestaria efectiva (B)		
Grande Industria	Ejecutivos	9,000	1,752	3,167	15.8-28.5
	Técnicos	17,000	1,049	934	15.9-17.8
	Obreros	200,000	543	152	30.4-108.6
	Total	226,000	-	-	62.1-154.9
Mediana Industria	Ejecutivos	9,000	1,562	2,805	14.1-25.2
	Técnicos	9,000	928	834	7.5-8.3
	Obreros	48,000	469	197	9.5-22.5
	Total	66,000	-	-	31.1-56.0
Pequeña Industria	Ejecutivos	13,000	1,554	2,013	20.2-26.2
	Técnicos	22,000	797	723	15.9-17.5
	Obreros	65,000	408	239	15.6-26.5
	Total	100,000	-	-	51.7-70.2
<b>total</b>		<b>392,000</b>			<b>144.9-281.1</b>
					<b>213.0 (promedio)</b>

tema, lo que, a su vez, acrecentará el tamaño del mercado de capacitación.

### 3.6 COMENTARIOS ADICIONALES DE LOS INDUSTRIALES ENCUESTADOS

La última pregunta en la encuesta proporcionó a los informantes una oportunidad para hacer comentarios o sugerencias en aquellas áreas en donde ellos identificaron una necesidad o un problema. Se recibió un total de 178 comentarios. Dos tercios de los comentarios se refirieron a las siguientes áreas:

- Manejo de residuos sólidos y tóxicos,
- Reducción y reciclaje de residuos,
- Legislación, regulación y normas,
- Tratamiento de aguas residuales,
- Control de contaminación del aire,
- Ahorro y uso eficiente de energía, y
- Sistemas de gestión ambiental (ISO 14000).

En general, los comentarios expresaron el deseo de contar con mayor disponibilidad de programas, ya sea cerca de o bien en las regiones donde se encuentran ubicadas sus actividades industriales.

Se presentaron también varios comentarios interesantes sobre otros temas diversos que se exponen a continuación:

- Información ambiental simple, incluidos videos y programas autodidácticos con el industrial pequeño en mente;
- Un directorio actualizado de las publicaciones de la autoridad;
- Un programa extenso para la concientización am-

- biental para todos los niveles del sector industrial;
- Un curso simple o material de apoyo que pueda usarse, sobre todo en la industria pequeña, para concientizar al personal de nuevo ingreso;
- Modelos de campañas ambientales para obreros en el sector industrial, incluidos carteles, folletos, volantes y calcomanías;
- Un programa que los industriales puedan llevar a sus casas, incluida información sobre el uso de materiales tóxicos en el hogar, y
- Programas para la divulgación electrónica de información ambiental pertinente.

### 3.7 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL MEXICANO

En este punto sería conveniente utilizar los resultados de la encuesta para reseñar la situación de la capacitación ambiental mexicana, en especial a corto plazo. Luego, en la siguiente sección, esta perspectiva a corto plazo se utilizará para explorar tendencias a más largo plazo e identificar los medios a través de los cuales se pueda mejorar el sistema educativo en materia ambiental, de tal modo que apoye la demanda vigente en forma más consistente.

1. Los resultados de la encuesta revelan la alta prioridad que los informantes otorgan a la capacitación ambiental, sobre todo en áreas en que la autoridad ha vigilado más estrechamente el cumplimiento, tales como normatividad y legislación ambiental, procedimientos administrativos de la Semarnap, reducción, reutilización y reciclaje de residuos, y prevención de la contaminación. Como tales, los resultados de la encuesta concuerdan con las conclusiones de Edmundo de Alba y José Manuel

Cuadro 3-4	DISTRIBUCIÓN DE CATEGORÍAS DE EMPLEADOS VERSUS PORCENTAJES DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS					
	INDUSTRIA					
	Grande		Mediana		Pequeña	
	Porcentaje de empleados	Asignación de recursos	Porcentaje de empleados	Asignación de recursos	Porcentaje de empleados	Asignación de recursos
Ejecutivos	4.0	24.0	13.6	37.5	13.0	37.5
Técnicos	7.5	14.5	13.6	21.1	22.0	28.2
Obreros	88.5	61.5	72.8	41.4	65.0	34.3

Galindo, y de la Mesa Redonda de la CCA en 1995, ambos citados en la sección 1.

Los resultados de la encuesta no mostraron ninguna variación geográfica significativa en lo que se refiere a las características de la demanda; sin embargo, las mayores variaciones se observaron en función del tamaño de la empresa y, en especial, en función del sector industrial. En particular, las industrias del sector químico, plástico y energético mostraron un nivel de concientización más elevado y el más alto grado de interés en asuntos ambientales si las comparamos con los otros sectores encuestados.

2. Los encuestados expresaron su insatisfacción con la cantidad y la calidad de los cursos que se ofrecen actualmente, así como su interés persistente por mejorar la concientización y las habilidades de sus empleados en materia ambiental. Las organizaciones que ofrecen capacitación ambiental en México, por lo tanto, tienen la oportunidad de crecer por medio de una reevaluación del contenido de sus planes de estudio, de lugares estratégicos donde ofrecer sus programas y de calendarios.
3. La contratación de consultores en el área de capacitación ambiental resultó bastante baja, sobre todo en la industria pequeña, y aunque esto puede obedecer a muchos factores, para los especialistas en este campo representa la gran oportunidad de demostrar que ellos ofrecen un “valor agregado”.
4. El método de capacitación preferido por los industriales es la instrucción en planta; a los cursos de diplomado en centros universitarios los consideran de menor utilidad, especialmente los industriales pequeños. Cabe señalar que los programas auto-didácticos también representan una excelente oportunidad para la capacitación de obreros.
5. El mercado de la capacitación ambiental en México reúne las condiciones que justifican el desarrollo de organizaciones capacitadoras, públicas y privadas, así como las no lucrativas, incluida la participación de organizaciones extranjeras, especialmente de países signatarios del TLC. Se estima que este mercado tiene un valor anual de 100 millones de pesos distribuidos en dos segmentos bien definidos que significan apro-

ximadamente 50% cada uno: la capacitación de obreros y la capacitación de ejecutivos y técnicos. Es muy probable que dicho mercado observe un crecimiento importante a corto plazo, sobre todo como producto de esfuerzos intensivos de concientización. Dicho crecimiento podría acelerarse por medio del establecimiento de incentivos institucionales y financieros.

## 4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL A CORTO PLAZO: ÁREAS PRIORITARIAS

La sección anterior presentó los resultados de la encuesta y dio una perspectiva a corto plazo de la demanda de servicios de educación y capacitación ambiental en México. La presente sección ampliará dicha perspectiva echando mano de la experiencia personal de los autores, aunada a los resultados de estudios previos. Este panorama más amplio ayudará en el desarrollo de programas de largo plazo y aportará una definición clara de oportunidades para la promoción y el financiamiento de servicios de educación y capacitación ambiental en México. Para los fines de este proyecto, los comentarios estarán dirigidos principalmente a la educación ambiental general de aquel personal técnico y los profesionistas que deseen hacer carrera o especializarse en el campo del medio ambiente.

Hoy día el entorno económico de México es una barrera principal tanto para la oferta como para la demanda de educación y capacitación ambiental debido a que los recursos para costear la asistencia de empleados a clases son escasos. (Este problema se considerará más extensamente en la sección 4.3.) No obstante, en años recientes se ha observado un crecimiento muy acusado en la demanda de educación ambiental en el sector industrial. En la actualidad se ofrecen anualmente más de 250 programas en el sector de la educación superior en México, a los que se suman más de 200 cursos de diplomado y más de 600 cursos breves, la mayor parte de los cuales se iniciaron en la década pasada. La participación industrial en estos programas sirve para reforzar comentarios previos en los que se señala el interés del sector industrial en la educación y capacitación ambiental, en especial en lo que se refiere a ejecutivos y personal técnico.

Estudios previos, lo mismo que los resultados de las encuestas, indican una mayor concientización de las regulaciones, y la aplicación de medidas de cumplimiento, tiene el efecto de aumentar la demanda en sectores específicos. Los resultados de la encuesta referentes a las industrias del sector químico, según se mostró en la sección 3, demuestran el mayor grado de concientización de este sector, mismo que a la fecha ha resultado ser el más castigado por la aplicación de la normatividad ambiental.

También será necesario emprender tal tipo de acciones en otros sectores industriales con objeto de aumentar la concientización y mejorar la toma de conciencia ambiental.

Un punto que surge claramente de la encuesta es la ausencia de una influencia regional en el panorama sobre la demanda; se advirtieron diferencias en relación con el tamaño y el sector, pero las empresas grandes, medianas y pequeñas todas mostraron las mismas tres áreas de más alta prioridad:

1. Normas y legislación;
2. Programas de prevención de la contaminación, y
3. Tratamiento de aguas residuales.

Otro punto importante es la gran variabilidad en los niveles de concientización de los distintos sectores industriales. La demanda parece variar drásticamente entre los encuestados en función de su concientización, habilidades y conocimiento en materia de los reglamentos y otros factores. Muchos de los encuestados se encuentran en una etapa donde desean información básica antes que el desarrollo de un conjunto de habilidades.

Al considerar la pregunta de la demanda, uno se encuentra con dos tipos de informante:

1. Empresas con un conocimiento muy limitado del tema, incluidas muchas empresas pequeñas o aquellas que han recibido muy poca atención respecto al cumplimiento. Éstas generalmente desean:
  - a. Información simple por escrito y videos de naturaleza básica; guías autodidácticas y calcomanías;
  - b. Cursos generales de bajo costo, y
  - c. Directorios de publicaciones del gobierno.
2. Por otro lado, los informantes con mayor conciencia del tema parecen desear programas formales de capacitación ambiental en áreas específicas con objeto de mejorar las habilidades del personal en el área ambiental. Muchos informantes en maquiladoras y en industrias del sector químico, plástico y en industrias paraestatales se encuentran en este segundo grupo que desea una variedad de cursos a un costo razonable.

Dos puntos que cabe destacar son que el tamaño del mercado es suficientemente grande para atraer instituciones

capacitadoras y que la demanda parece ser más fuerte donde las empresas perciben un beneficio económico directo. Es necesario, entonces, que la “eficiencia” sea el eje central de cualquier programa de incentivos para fomentar y promover los programas ambientales tanto a corto como a largo plazos. Sin embargo, resulta claro que las empresas están dispuestas a pagar muy poco para la capacitación de cada obrero, lo que conduce a la conclusión de que serán menos los obreros capacitados a corto plazo de lo que los informantes indicaron. Sí parece, empero, que aumentará la capacitación de obreros, especialmente en un entorno económico mejorado, en la medida en que se implanten mejores programas de capacitación ambiental y de nueva cuenta se capacite a ejecutivos y personal técnico.

La demanda a corto plazo de educación y capacitación ambiental se caracteriza por tres puntos básicos:

1. Si bien existe interés en capacitación ambiental, éste es por programas de bajo costo en áreas que la autoridad vigila más estrechamente o donde la acción ambiental tiene consecuencias económicas favorables;
2. Ciertas industrias, por ejemplo las del sector químico, plástico y empresas paraestatales, tienen un grado de concientización ambiental más elevado y, por lo tanto, desean programas de capacitación más detallados y orientados a habilidades; y
3. Mientras que todos los sectores necesitan capacitación en materia de concientización, algunos de ellos están preparados para una capacitación basada en habilidades. Se necesitan programas de “adiestrar al capacitador” para promover un avance más rápido.

Uno de los problemas con el desarrollo de estrategias de educación y capacitación ambiental tanto a corto como a largo plazo es el hecho de que la mayoría de los programas de educación superior está concentrada en el Distrito Federal, mientras que la zona sur del país y la región occidental cuentan con solamente 13 por ciento de todos los programas impartidos en México. Un análisis de los programas por distribución geográfica muestra que solamente seis estados más el Distrito Federal imparten dos tercios de los programas del país. Estos seis estados (Baja California, Coahuila, el estado de

México, Jalisco, Nuevo León y Veracruz) y el Distrito Federal tienen instituciones de educación superior que representan, en cada estado, una variedad de más de diez programas ambientales diferentes.

Un tercio de los programas de licenciatura, 45 por ciento de los programas de maestría y el 64 por ciento de los programas doctorales se ofrecen en instituciones ubicadas en el Distrito Federal y los estados colindantes. Por otra parte, la región sur del país ofrece sólo 8 por ciento de los programas de licenciatura y 2 por ciento en lo que corresponde a maestrías y doctorados. También en las áreas urbanas se encuentran concentrados los cursos de diplomado, 40 por ciento de los cuales se ofrecen en instituciones del Distrito Federal, en donde también se ofrece más del 60 por ciento de los cursos breves.

La aparente falta de infraestructura en materia de educación y capacitación ambiental fuera del Distrito Federal y algunas pocas zonas selectas del país, crea problemas para empresas que no tienen un acceso fácil a una diversidad suficiente de programas. La ampliación de programas de capacitación ambiental más allá de las pocas ubicaciones en donde se ofrecen hoy día, es un paso necesario en el desarrollo de la toma de conciencia ambiental de México. Esta ampliación de programas necesaria presenta oportunidades para la cooperación regional entre los tres países vecinos en América del Norte.

#### 4.2 TENDENCIAS A LARGO PLAZO

En la sección 1 se definió el marco de educación ambiental como el desarrollado en la conferencia de Tbilisi. Dentro de este marco y basado en los resultados de la encuesta, un enfoque para programas a largo plazo puede ser extrapolado de las metas a corto plazo esbozadas por los informantes de la encuesta.

Como los participantes en Tbilisi lo señalaron, es importante que los programas ambientales estén articulados con el contexto general social, político, económico, cultural y ecológico de cada sociedad. Al mismo tiempo, los objetivos ambientales necesitan estar articulados con los objetivos de desarrollo nacional. Es indispensable que los líderes del gobierno y del sector privado, quienes fungen como agentes de cambio, perciban claramente la importancia de asuntos ambientales (tales

como la educación y capacitación ambiental) en relación con el desarrollo económico, social y cultural de una nación. De igual modo, es necesario que un sistema de educación y capacitación ambiental tome en cuenta el papel de los países que pueden desarrollar proyectos regionales a ritmos de avance diferentes. Además, es necesario que se incluya el efecto del desarrollo sobre el ambiente en la creación de nuevos programas de educación y capacitación ambiental.

Aunque a largo plazo los programas de educación y capacitación ambiental necesitan centrar la atención en la difusión de conocimiento (habilidades) y en el desarrollo de una actitud (concientización) de conservación ambiental, mejoramiento ambiental y la utilización eficiente de recursos, es necesario que dicho conocimiento también incluya la consideración de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos del medio ambiente con objeto de motivar un cambio de comportamiento y de actitud. Por ejemplo, es necesario que los profesionistas industriales entiendan el grado en que el ejercicio de su profesión afecta el medio ambiente, de modo que ellos exploren formas para reducir la generación de residuos y minimizar el riesgo de impactos ambientales negativos. Es necesario que los programas de capacitación estimulen a los profesionistas a examinar técnicas que puedan ser usadas para anular o minimizar el efecto de prácticas industriales ambientalmente perjudiciales.

El proceso de globalización económica constituye la influencia impulsora más importante en el desarrollo de un marco de educación y capacitación ambiental a largo plazo. En el desarrollo de tal marco es importante que las prácticas de producción sean modificadas de tal forma que se tenga en cuenta el proceso de globalización y las normas de gestión ambiental exigidas por la producción en un mercado global. La manufactura de productos en México deberá incorporar las medidas de protección ambiental esperadas por el público comprador tanto nacional como internacional; sin embargo, es asimismo necesario tener en cuenta el hecho de que países como México carecen de recursos humanos calificados para instrumentar las normas globales tanto en el sector público como en el sector privado cuando se desarrollen tales medidas.

Los programas de capacitación ambiental dentro de cada país en América del Norte deben cumplir con ciertas normas comunes, mínimas, con objeto de producir profesionistas en diversas áreas ambientales con habilidades comparables.

El sistema de educación y capacitación ambiental canadiense, por ejemplo, incluye un proceso organizado de certificación de profesionales en materia ambiental. Tal certificación asegura al sector industrial que pueden reclutar personal de una base identificada de recursos humanos que tiene las habilidades necesarias para abordar toda una gama de requerimientos ocupacionales del sector público y del sector privado.

#### 4.2.1 Expertos en materia ambiental y certificación

Mientras que estudios como el presente sirven para identificar las necesidades y las prioridades de México, el siguiente paso debería ser una evaluación de los conocimientos y habilidades necesarios para desempeñar las responsabilidades de un profesional en materia ambiental. La experiencia canadiense en esta área, aunada a los resultados de la encuesta presentados en este informe, proporcionan una base para hacer un inventario del conjunto de habilidades ambientales del sector industrial de México. Dicho inventario entonces podrá usarse para definir las normas ocupacionales de diversas profesiones en materia ambiental que sean compatibles con otras prácticas de América del Norte y para las cuales se podrá entonces definir normas ambientales laborales. Como un primer paso se propone la siguiente clasificación de profesionales en materia ambiental en 21 categorías:

##### 1. Profesionales y especialistas técnicos:

- Química
- Física
- Biología
- Ingeniería
- Geología
- Ciencias Sociales, Educación y Comunicación
- Agricultura
- Administración de Empresas
- Salud, Higiene y Seguridad
- Arquitectura y Planeación Urbana

##### 2. Subespecialistas y técnicos:

- Suministro de Agua y Tratamiento de Aguas Residuales
- Abatimiento del Ruido
- Control de Contaminación del Agua
- Control de Contaminación del Aire
- Manejo de Recursos Naturales/“Ecoturismo”
- Manejo de Residuos Tóxicos /Residuos Sólidos

3. Especialistas a nivel obrero:

- Tratamiento de Agua y de Aguas residuales
- Recursos Naturales y Conservación
- Manejo de Residuos Tóxicos/Residuos Sólidos
- Pesca
- Recreación y “Ecoturismo”

**4.2.2 Certificación ambiental profesional**

La certificación de profesionales en materia ambiental (esto es, el reconocimiento que se otorga a personas que demuestran fehacientemente sus conocimientos, educación, habilidades y experiencias, así como una comprobada integridad ética y moral) constituye un proceso paralelo a la elaboración de normas ocupacionales en materia ambiental. En realidad, la certificación ambiental es bastante compleja dada la naturaleza multidisciplinaria del campo y la carencia de mecanismos que definan con claridad los perfiles que deben reunir los interesados.

Se podría fortalecer el “Consejo de Normalización y Certificación de Capacidad Ocupacional” para el establecimiento de un organismo nacional responsable de desarrollar e instrumentar políticas y procedimientos que permitan evaluar de una manera competente y consistente a las personas que deseen obtener certificación ambiental. Dicho organismo podría actuar directamente y/o delegar a otras instituciones las funciones de certificación. En todo caso, el organismo de certificación deberá ser independiente del proceso de capacitación y no tener relación alguna con candidatos potenciales que deseen obtener certificación. Este organismo podría estar constituido por elementos destacados de los sectores académicos, público y privado con amplios conocimientos en la materia, que podrían ser seleccionados de diferentes lugares geográficos del país para representar una variedad suficiente y multidisciplinaria en donde todos los puntos de vista reconocidos y significativos estén representados. El proceso de certificación deberá ser transparente y objetivo para asegurar que la certificación goce de un amplio reconocimiento tanto de las autoridades como de la sociedad.

La base jurídica para el otorgamiento de la certificación se deriva del Artículo V de la Constitución Mexicana, así como de la Ley de Profesiones, donde se contempla la figura de “Perito”. En la misma, también se establece la posibilidad de delegar la función de certificación a las

asociaciones profesionales constituidas en forma de Colegios. Dichos Colegios, a su vez, podrían diseñar e instrumentar el proceso de evaluación al final del cual se otorgue la certificación. Los profesionales podrían entonces ser certificados por sus respectivas asociaciones empresariales, una vez que se haya desarrollado un sistema de evaluación normalizado.

Los autores consideran que el proceso de certificación profesional ambiental promoverá el desarrollo de una fuerza laboral mexicana con capacidad y habilidades igual de avanzadas que las de sus países vecinos de América del Norte. México necesita contar con una fuerza de trabajo con dichas características para seguir siendo un país competitivo en el mercado global. La certificación aportará asimismo beneficios tangibles al sector industrial y a la ciudadanía de la nación.

Los usuarios de servicios ambientales especializados se beneficiarán del proceso de certificación que servirá para asegurar que quienes prestan tales servicios cuentan con los conocimientos y habilidades necesarios para avalar estudios técnicos ambientales. La certificación en el mercado de trabajo permite una descripción y una clasificación más exactas de ocupaciones específicas, por lo que se simplifica el proceso de selección de empleados. En el sector académico, la certificación permite la planeación y el desarrollo de programas uniformes con planes de estudio diseñados para satisfacer las necesidades del sector industrial. Respecto a profesionales en materia ambiental, la certificación sirve para identificar su especialización, a más de reconocer formalmente sus conocimientos y habilidades profesionales. Con respecto a la sociedad en general, la certificación aporta la confianza de poder disponer de profesionales competentes para la administración de actividades ambientales.

En resumen, entonces, puede verse que la certificación ambiental acarrearía beneficios apreciables para México. Concretamente, la certificación:

- Desarrollará indicadores de “calificación ambiental”, los cuales orientarán los programas de capacitación ambiental y reducirán los costos relacionados con la distribución de recursos humanos para trabajos ambientales.
- Articulará el nivel de habilidades de recursos humanos ambientales disponibles con los requerimientos de diversas industrias.

- Propiciará la elaboración de normas ocupacionales comunes en materia ambiental que permitan el reconocimiento de “calificación lograda” y el “nivel de habilidades”, sin importar el medio de consecución.
- Creará una definición de referencia de necesidades específicas del sector industrial, lo cual, a su vez, podría resultar en una oferta mejorada de servicios de capacitación.
- Aumentará el nivel de habilidades y la productividad de diversas industrias mediante el mejoramiento de la calidad de sus recursos humanos. Esto reduciría asimismo los accidentes y otros riesgos relacionados con el trabajo, además de contribuir a disminuir la contaminación industrial.
- Desarrollará recursos humanos con capacidad de respuesta a los adelantos en las tecnologías ambientales y en las técnicas para la prevención de la contaminación.
- Establecerá un sistema de información basado en el nivel de habilidades de los obreros (lo que proporcionaría indicaciones acerca del nivel de calificación del mercado laboral). De esta manera el proceso de certificación estimularía el proceso de educación permanente.

Es importante mencionar asimismo que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus reglamentos contemplan un procedimiento mediante el cual personas físicas o morales que demuestren educación, capacidad técnica y experiencia en materia ambiental podrán ser incluidas en un padrón nacional, que sirva de referencia a los usuarios de servicios especializados tales como auditorías y estudios de riesgo e impacto ambiental en sus diferentes modalidades.

Como resultado de la globalización económica, surgen factores importantes que hacen resaltar la necesidad de contar con un sistema nacional de certificación. Es necesario considerar, por una parte, los compromisos derivados del Tratado de Libre Comercio (TLC) y otros tratados internacionales, y, por la otra, los que se desprenden de la instrumentación de normas internacionales de cumplimiento voluntario como los de la serie ISO 14000.

En el Artículo 10, Capítulo XII del TLC se incluyen con claridad los criterios para las licencias y certificaciones. De acuerdo con el espíritu y contexto del TLC, las normas,

criterios, procedimientos y medidas para reconocimiento mutuo de las licencias y certificaciones deben:

- Estar basados en criterios objetivos y transparentes;
- No ser más complejos de lo necesario para asegurar la calidad del servicio, y
- No constituir restricciones disfrazadas para el flujo transfronterizo de servicios.

El Anexo 1210.5 requiere que los gobiernos de los países signatarios estimulen el proceso mediante el cual organizaciones apropiadas en cada país puedan desarrollar criterios y normas que sean mutuamente aceptables y puedan resultar en un sistema de acreditación adecuado para el otorgamiento de licencias y la certificación de profesionales.

Aquí cabe destacar la enorme diferencia entre la oferta y la demanda de capacitación ambiental en México, comparada con la de Canadá y la de Estados Unidos. Dicha diferencia existe en el tipo de infraestructura y sistemas, en los recursos humanos disponibles para destinarlos al proceso, y, también, en los recursos humanos que requieren de capacitación. La diferencia pone a México en desventaja competitiva en un mercado en donde son un componente las consideraciones ambientales, lo que agudiza aún más la exigencia de contar con un procedimiento ágil y bien estructurado para regular la certificación en materia ambiental. Por otra parte, la experiencia de Canadá y de Estados Unidos en el establecimiento de procedimientos de certificación en materia ambiental bien podría resultar de gran utilidad para México y debería ser considerada en la tarea de diseñar un sistema en este país.

Otro punto que merece consideración es el proceso actualmente en curso en México encaminado a que la infraestructura industrial del país se incorpore a la creciente corriente de normas internacionales de cumplimiento voluntario en materia ambiental, conocidas como ISO 14000. Como se advirtió en los resultados de la encuesta, los informantes expresaron gran desconocimiento de la estructura y características de dichas normas, pero al mismo tiempo manifestaron un interés marcado por recibir capacitación en la materia. Dado el hecho de que no formar parte del proceso podría significar una barrera a la exportación de productos mexicanos hacia los mercados internacionales, los organismos representativos del sector industrial mexicano han venido poniendo

particular atención en la evolución del ISO 14000. El Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC), fundado bajo los auspicios de la Confederación de Cámaras Industriales (Concamin), actualmente se ocupa de coordinar grupos de análisis en diferentes regiones del país para evaluar la mejor forma de afrontar el proceso ISO 14000.

Cabe destacar que a largo plazo lo más importante en lo que se refiere a establecer un sistema de servicios de educación y capacitación ambiental en México es el diseño y la instrumentación de procedimientos que permitan en forma ágil y eficiente la certificación de profesionales en materia ambiental. Al respecto, debe prestarse particular atención al sustento jurídico, buscando crear procedimientos compatibles con las diferentes disposiciones legales que regulan la educación y capacitación para asegurar que la certificación goce de un amplio reconocimiento tanto de las autoridades como de la sociedad.

#### **4.3 OPORTUNIDADES PARA ACELERAR EL DESARROLLO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO: OPCIONES DE FINANCIAMIENTO**

La educación y la capacitación ambientales son componentes básicos de cualquier programa ambiental nacional y como tales el contenido deberá responder a las exigencias del sector de producción generador de empleos (el empleador de la mayoría de los profesionales en materia ambiental). La encuesta que se realizó para este estudio ayuda a definir las prioridades de este sector de producción, así como los montos que las industrias de este sector están dispuestas a destinar para el pago de servicios de capacitación (lo que, como la encuesta señala, es muy poco, sobre todo en lo referente a la capacitación de obreros).

La aceleración del desarrollo de un sistema de educación y capacitación ambiental en México deberá involucrar necesariamente diversas instituciones, incluidos el gobierno, profesionistas en la materia, cámaras industriales, instituciones financieras, científicos y otros miembros de la comunidad académica, cada uno de los cuales tiene intereses y papeles específicos que desempeñar en el proceso:

- En muchos casos, profesionistas mexicanos en materia ambiental han estudiado fuera del país y tienen

conocimientos especializados amplios que pueden ser utilizados para servir como base del desarrollo de la educación media o universitaria, u otro tipo de capacitación.

- Las asociaciones industriales tiene un papel muy importante que desempeñar en la promoción de la educación y capacitación ambiental, en particular para obreros y especialistas técnicos.
- El principal obstáculo en el desarrollo de tales programas, especialmente para las empresas pequeñas, es la situación económica de México. Ayudarían a superar dicho obstáculo los mecanismos de crédito multilaterales por medio de programas de fortalecimiento institucional en organismos como el Banco Interamericano de Desarrollo o el Banco Mundial. Debe darse consideración a programas piloto en esta área, incluidos programas por medio de la asistencia de Environment Canada y la EPA.
- Aunque el gobierno podría recurrir a fuentes de financiamiento tanto nacionales como internacionales, en virtud de la escasez y la complejidad del financiamiento multilateral, estas fuentes se deben desarrollar en forma creativa y con inventiva.

Debido a que es indispensable formar profesionales y capacitadores ambientales que tengan una base de conocimientos amplia, a fin de acelerar el proceso de educación y capacitación ambiental en México, es de fundamental importancia destinar el financiamiento multilateral a programas de “adiestrar al capacitador”. Es asimismo indispensable invitar a organizaciones tanto nacionales como extranjeras a participar en el mercado mexicano de educación y capacitación ambiental.

Mientras que el sector industrial tiene algunos recursos para apoyar la capacitación ambiental, y efectivamente los utiliza, especialmente en aquellas áreas destinadas a mejorar la productividad y la eficiencia, el verdadero reto consiste en convencer a las empresas del beneficio de ser “favorables al ambiente”, no sólo a través de la reducción de costos, sino, también mediante el mejoramiento de las relaciones con la comunidad. Una forma de involucrar a las empresas en forma más íntima podría ser el documentar experiencias exitosas con objeto de exhibir los beneficios de invertir en la educación y capacitación ambiental.

Probablemente no es realista esperar que a corto plazo estarán disponibles grandes subsidios o créditos multilaterales. En su lugar, el programa modesto que se recomienda a continuación tal vez represente la mejor alternativa.

El reto más difícil, especialmente a corto plazo, consiste en atraer a las empresas más pequeñas para que participen en programas de educación y capacitación ambiental. Con esto en mente, se ofrecen las siguientes sugerencias:

- Incrementar el número de programas orientados a elevar el nivel de concientización, incluidos folletos y carteles. Lo anterior incluye programas gratuitos o de bajo costo que correspondan directamente a las necesidades de las empresas más pequeñas.
- Continuar con los programas de auditorías e inspecciones ambientales dirigidos a las empresas más pequeñas con objeto de reforzar la concientización.
- En colaboración con las asociaciones industriales, desarrollar programas de educación ambiental de carácter general a bajo costo.

Es asimismo probable que la cooperación regional pueda ayudar en el desarrollo de planes de estudio de alcance lo suficientemente amplio para satisfacer las necesidades de educación y capacitación ambiental del sector industrial mexicano.

#### 4.4 BASES PARA EL DESARROLLO DE PROGRAMAS DE COOPERACIÓN REGIONAL

En discusiones con informantes de la encuesta y miembros del sector público, repetidas veces se sugirió que la CCA necesita cumplir la función tanto de facilitador como de catalizador en el desarrollo de programas de educación y capacitación ambiental, así como coordinar los esfuerzos trinacionales para cooperar en estas áreas.

El impulso para promover la cooperación regional deberá incluir el desarrollo de una infraestructura para capacitar a los educadores ambientales a nivel tanto general como especializado. Este proceso todavía se encuentra en una etapa embrionaria, aunque algunas instituciones mexicanas de educación superior ya han

establecido programas de cooperación en niveles de licenciatura, maestría y doctorado con instituciones de Canadá y Estados Unidos interesadas en cooperar en la materia.

Los educadores ambientales requieren de capacitación en asuntos técnicos, pero deberán asimismo tener un entendimiento claro de los temas socioeconómicos y sociales. Puesto que la mayoría de los profesionales en el campo tiene una formación en ciencias naturales antes que en ciencias sociales, dicho punto es doblemente importante.

Resulta del todo indispensable que se establezca la impartición de nuevos cursos a nivel universitario y clases de capacitación en materia de educación ambiental en todos los niveles, así como en las áreas prioritarias identificadas por los informantes. Asimismo, se requiere de un mejoramiento del intercambio de información entre educadores ambientales de los tres países de América del Norte con objeto de elaborar planes de estudio para la impartición de esos nuevos cursos; y, aunque tales intercambios han sido reforzados en el transcurso de los últimos años a través de reuniones, boletines y otros medios bajo el liderazgo de organizaciones en las tres naciones de América del Norte, podría también ser útil, por un lado, una publicación especializada para su difusión a nivel gerencial superior y de altos funcionarios públicos, y, por el otro, la organización de educadores ambientales en redes regionales.

Atendiendo las áreas prioritarias que los informantes señalaron, el proceso de cooperación regional parece tener mayor importancia en las siguientes áreas:

- Manejo de sistemas operativos para prevenir la contaminación,
- Tratamiento de aguas y de aguas residuales y técnicas para la prevención de la contaminación del agua,
- Manejo de residuos sólidos y tóxicos,
- Reducción y reciclaje de residuos, y
- Manejo y control de la contaminación del aire.

Existen hoy día varios modelos de programas exitosos que merecen ser mencionados. Por ejemplo, el programa trinacional de maestría ambiental en el Colegio de la Frontera Norte en Tijuana, Baja California. Otro mode-

lo interesante desde el punto de vista estructural es el Partnership for Environmental Technology Education (PETE) con sede en Pleasanton, California. Esta última organización incluye la participación de profesionales de los tres países de América del Norte e incluye las siguientes instituciones:

- Assiniboine Community College, Manitoba, Canadá;
- Red Deer College, Alberta, Canadá;
- Front Range Community College, Colorado, Estados Unidos;
- Lansing Community College, Michigan, Estados Unidos;
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Nuevo León, México, y
- Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, México.

Con objeto de facilitar el acceso a información acerca de tecnologías limpias en el sector industrial, se recomienda la creación de un inventario electrónico para la eficiente difusión de dicha información. El material para el inventario sería voluntariamente suministrado por los proveedores de tecnología, pero el inventario no tendría el propósito de recomendar, aprobar o certificar el uso de tecnologías específicas.

El inventario de tecnologías limpias podría estar alineado con las actividades de una institución como el Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMPL). El CMPL tiene como objetivo establecer una estrategia ambiental dirigida a promover procesos de producción y productos limpios. Asimismo, el CMPL promueve la reducción de riesgos ambientales, la reducción de residuos y la ecoeficiencia. Este centro tiene un estrecho vínculo con otros veinte centros semejantes en otros tantos países del mundo, a través de los programas de la Organización de las Naciones Unidas.

También sería deseable que se intensifique la promoción de:

- Cursos breves en tecnología ambiental,
- Intercambio de docentes e investigadores, y
- Congresos y talleres para intercambiar experiencias y demostrar avances tecnológicos en el plano internacional.

Aunque el financiamiento multilateral a largo plazo representa la mejor oportunidad para financiar el desarrollo de programas académicos y cursos breves en aquellas zonas del país que actualmente carecen de ellos, por ahora la recomendación es que se adopte un enfoque más modesto que utilice las instituciones que ya existen, con inclusión de:

1. Asistencia en el desarrollo de programas para universidades afiliadas,
2. Cooperación para llevar cabo intercambios de instructores e investigadores,
3. Asistencia en el área de desarrollo de planes de estudio,
4. Cooperación regional en el desarrollo de cursos breves, y
5. Asistencia en la capacitación de profesores e instructores para zonas geográficas que carecen de programas de educación ambiental.

Por último, un área importante en donde la cooperación regional pudiera hacer una diferencia es la del establecimiento de acuerdos de reciprocidad entre los tres países con objeto de desarrollar programas de certificación y normas ocupacionales en materia ambiental. Por consiguiente, es la recomendación de este informe que se establezca un grupo de trabajo continuo de carácter trilateral para coadyuvar a la CCA en la creación de semejantes oportunidades para la cooperación regional, utilizándose para ello instrumentos, sistemas e instituciones que ya existen.

#### 4.5 RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

En secciones previas de este informe, en particular los resultados de la encuesta, se muestra que el sector industrial mexicano tiene interés principalmente por programas a corto plazo, en especial aquellos que son esenciales para el logro de metas comerciales a corto plazo. Sin embargo, a largo plazo es importante que se enfoque el rumbo de la capacitación y educación ambientales hacia el desarrollo de recursos humanos, de modo que el sector industrial pueda tener acceso a una

oferta de profesionales de buena calidad y bien capacitados en todas las áreas ambientales, incluidos ejecutivos, profesionales técnicos y obreros.

Dada la crisis económica del país, se recomienda un enfoque sobre dos flancos, consistente de una estrategia a corto plazo, lista para su instrumentación rápida, y una estrategia a largo plazo diseñada con miras al logro general de las necesidades del país. La estrategia a corto plazo debe tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Fortalecer los programas y las instituciones que ya existen y al mismo tiempo seguir apoyando la creación de nuevos programas de educación y capacitación ambiental, especialmente en zonas geográficas del país en donde tales programas o bien no existen o están subdesarrollados.
2. Dar prioridad a la capacitación de generalistas multidisciplinarios que rápidamente pueden ser integrados a la fuerza laboral mexicana.
3. Desarrollar materiales de apoyo no costosos y ampliar programas de educación básica ambiental elaborados con la asistencia de las cámaras industriales, especialmente aquellas orientadas a representar los intereses de las empresas pequeñas.
4. Continuar con el uso de programas de auditorías e inspecciones ambientales para asegurar la continuidad del énfasis en la protección ambiental en el sector ambiental.
5. Seguir haciendo hincapié en la capacitación de educadores e instructores ambientales.
6. Invitar a instituciones tanto nacionales como extranjeras a participar en capacitación y educación ambiental.
7. Capacitar instructores, auditores e inspectores y desarrollar o adaptar el material didáctico por medio de la cooperación regional e intercambio de información a corto y largo plazos.
8. Continuar con el uso de programas de cooperación multinacionales entre las instituciones académicas de varios países, así como congresos y otros actos

multinacionales con objeto de promover la cooperación regional.

9. Diseñar e instrumentar programas electrónicos de transferencia de tecnologías, especialmente en las áreas de “tecnologías limpias” y “prevención de la contaminación”.
10. Iniciar un acuerdo de reciprocidad entre los tres países signatarios del TLC con objeto de orientar el desarrollo y la instrumentación de programas de certificación ambiental y normas ocupacionales.

A largo plazo se requiere de un proceso bien estructurado, dirigido a desarrollar los recursos humanos que se necesitan, de modo que ejecutivos, especialistas técnicos y obreros tengan los conocimientos y la experiencia necesarios en materia ambiental para desempeñar correctamente sus ocupaciones. Esta estrategia incluye los siguientes componentes:

1. Completar un inventario claro de las habilidades necesarias en las diversas áreas ocupacionales;
2. Desarrollar normas ocupacionales nacionales con objeto de definir el conjunto básico de habilidades necesarias en cada ocupación y en varios niveles de responsabilidad en el sector industrial de México;
3. Desarrollar un programa de certificación ambiental con el apoyo de los sectores industrial, público y académico;
4. Difundir programas voluntarios de gestión ambiental como el ISO 14000, y
5. Centrar la atención en el establecimiento de una cultura ambiental, de tal manera que a largo plazo se institucionalice la educación ambiental en todos los sectores de la sociedad, especialmente en lo que hace a las áreas de protección ambiental y la de desarrollo sustentable.

La CCA puede servir de catalizador para impulsar programas tanto a corto como a largo plazo, especialmente por medio de iniciativas de cooperación regional. Esto ayudará, sobre todo a largo plazo, a uniformar los sistemas de certificación en los tres países y acelerará el proceso de certificación ambiental en México.

## 5.0 APÉNDICE: OFERTA Y DEMANDA DE LA EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL EN AMÉRICA DEL NORTE

### 5.1 INTRODUCCIÓN

El siguiente es un resumen del estudio “La Demanda y la Oferta de Servicios y Oportunidades de Cooperación en la Educación y la Capacitación Ambiental en Norteamérica”, elaborado por Edmundo de Alba y José Manuel Galindo. Este estudio, encargado por la CCA y terminado en 1995, cubre tanto la oferta como la demanda de educación y capacitación ambiental en México y oportunidades para la cooperación en este campo. Igualmente, estudia los problemas de acreditación, certificación y su reconocimiento mutuo entre los signatarios del TLC, así como también presenta propuestas para actividades futuras en esta esfera. Las personas interesadas en obtener el documento completo deberán dirigirse a Hernando Guerrero, Jefe del Programa de Desarrollo de la Capacidad, CCA.

### 5.2 LA OFERTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN Y PARA MÉXICO

Este documento se ocupa de dos tipos de educación y capacitación ambiental: la educación de profesionales y técnicos para las ocupaciones ambientales mediante los sistemas de educación superior existentes (ingenieros, biólogos, médicos y abogados, sólo para enumerar algunos ejemplos) y la capacitación de profesionales y técnicos que ya están trabajando, o que tienen planes para trabajar, en actividades relacionadas con el medio ambiente. No se ocupa de la capacitación de educadores ni de la educación ambiental del público en general. La información sobre la oferta de educación y capacitación ambiental se divide en tres categorías: educación ambiental formal (esto es, grados académicos), programas de certificación y cursos breves.

#### 5.2.1 Educación ambiental formal

El sistema de educación superior mexicano en 1995 ofreció 262 distintas opciones de grados académicos. Esta cifra ha subido de 216 en 1993 a 258 en 1994.

Estos programas se pueden subdividir en cuatro categorías, como sigue:

Títulos profesionales	100
Especialización	26
Maestrías	112
Doctorados	24
<b>Total</b>	<b>262</b>

Cuando se examinan por disciplina, estas estadísticas muestran que tanto en los programas profesionales como en los de doctorado predominan las ciencias naturales y agronómicas, mientras que la ingeniería ocupa el tercer lugar en lo que corresponde al número total de opciones que se ofrecen. Los programas de ciencias de la salud se encuentran con una oferta muy baja (siete en total) y constituyen un campo sumamente importante (que incluye la investigación de enfermedades ambientales, su prevención y tratamiento) que debe recibir atención especial.

La distribución geográfica de programas de titulación académica es tal que la región de la Ciudad de México imparte una cuarta parte de todos los cursos, al igual que la región de los estados fronterizos del norte, mientras que la mitad restante se distribuye en el resto del país. Aun cuando algunas regiones han desarrollado disciplinas específicas, ocasionalmente en detrimento de otros programas (por ejemplo, los estados fronterizos del norte ofrecen 26 programas de agronomía pero sólo uno en ciencias de la salud), la opinión general entre los interesados es que el sistema de educación superior está reaccionando de manera apropiada para crear una oferta adecuada de educación formal.

#### 5.2.2 Cursos de diplomado

Los cursos de diplomado son de duración relativamente prolongada, generalmente de varios meses, se dedican a un tema especializado y han sido diseñados para satisfacer las necesidades de educación permanente de los profesionales. Las estadísticas de 1995 muestran que se ofrecieron 89 cursos de diplomado en 10 distintas áreas de especialización. Los datos geográficos demuestran una alta concentración de esos estudios en la región de la Ciudad de México (42 por ciento), de manera que los estados fronterizos del norte representan 21 por ciento y el 37 por ciento restante está distribuido a lo largo del resto del país. Los cursos de diplomado sobre políticas

y administración ambientales (32 de 89) y de evaluación de riesgos/impacto (18 de 89) se encuentran en mayores cantidades. Esto puede explicarse por el hecho de que, actualmente, los empleados de empresas grandes y medianas y los funcionarios públicos constituyen el principal grupo interesado.

Debido a que la correlación entre el ahorro de energía y la protección ambiental aún tiene que ser plenamente reconocida en México, los cursos de diplomado sobre conservación y reciclaje de energía representan una pequeña parte del total. Éste es también el caso de los cursos relacionados con la salud ambiental. Se piensa que la oferta de cursos de diplomado en campos más específicos y tecnológicos, como la prevención y control de la contaminación del aire y del agua, así como el manejo de residuos peligrosos, debe aumentar una vez que quede satisfecha la etapa de preparación general, aun cuando sus niveles actuales son bajos.

### 5.2.3 Cursos breves

Por otro lado, los cursos breves son programas principalmente de naturaleza preliminar o que tratan problemas o técnicas específicos. Las estadísticas en este estudio también incluyen talleres y seminarios. El estudio muestra que esta categoría de educación ambiental es especialmente propicia para la cooperación regional.

Durante el periodo entre mayo de 1994 y abril de 1995, instituciones mexicanas impartieron 349 cursos breves en México. Al mismo tiempo, Estados Unidos impartió 160 cursos para México o sobre temas mexicanos, mientras que Canadá impartió 92 cursos.

Al igual que con los cursos de diplomado, las estadísticas muestran que los cursos sobre políticas e impacto y evaluación de riesgos predominan en la oferta de cursos breves en México. Sin embargo, debe hacerse notar que las ofertas de cursos breves han reaccionado más rápidamente a la demanda cada vez mayor de capacitación en áreas como la contaminación de aire y agua, residuos peligrosos, biodiversidad y control general de la contaminación. Se espera que esta tendencia aumente.

Mientras que en la oferta de cursos breves de Estados Unidos y Canadá para México predomina la contaminación de aire y agua, los residuos peligrosos también son tema importante en el mercado estadounidense. Por otro

lado, la biodiversidad ha constituido un componente muy pequeño del mercado mexicano de cursos breves en Estados Unidos y Canadá. Es probable que también haya muchísimos cursos que no figuran en los datos estadísticos, ya que son resultado de convenios privados entre las autoridades y organizaciones no gubernamentales de los tres países.

Mientras que en los tres países se ofrecieron cursos por parte de organizaciones privadas, académicas y gubernamentales, pueden observarse algunas tendencias claras a partir de las estadísticas que demuestran los distintos enfoques para la cooperación entre los tres países. En México, la gran mayoría de los cursos los imparten instituciones académicas. En Estados Unidos se depende del sector privado mucho más que del sistema universitario para la oferta de cursos para el mercado mexicano. A veces, los honorarios son bastante elevados. Por otro lado, la estrategia canadiense consiste en emplear contactos gubernamentales para introducir los conocimientos y la experiencia de Canadá al mercado mexicano. Aun cuando la mayoría de esos cursos son ofrecidos por el gobierno, frecuentemente son desarrollados por el sistema académico.

### 5.2.4 Otras consideraciones sobre la oferta

Existen pocos mecanismos en México para evaluar la calidad de las diversas opciones disponibles para la educación y capacitación ambiental. Aunque hay dos sistemas de evaluación para los grados académicos, que se abordarán en la sección 5, no existen sistemas formales para la evaluación de los cursos de diplomado o la de los cursos breves. Actualmente, los participantes los eligen basándose principalmente en la reputación. En la sección 5.3 se presentan algunas consideraciones sobre la calidad, y la educación de peritos se expone en la sección 5.5.1.

Aun cuando el efecto de la reciente crisis económica en México todavía tiene que ser analizada plenamente, es opinión generalizada entre quienes ofrecen cursos breves que si bien ha habido cierta contracción en la demanda, dicha contracción no proviene de factores económicos estructurales. Sin embargo, la demanda potencial de cursos breves es elevada, principalmente debido a su menor costo; y cuando se ofrecen becas o descuentos en la colegiatura, la concurrencia de personas interesadas es todavía significativamente mayor.

Una forma de estimular el crecimiento del mercado de capacitación ambiental pudiera ser el hecho de asegurar

que una parte de cualquier inversión (ya sea pública o privada) que se haga en el campo ambiental sea directamente destinada a la creación de capacitación específica y de fácil acceso. Esta estrategia ya ha demostrado su eficacia en proyectos relacionados con el Banco Mundial y otras instituciones de crédito, y también forma parte importante de los programas de cooperación ambiental entre México y sus socios.

### 5.3 DEMANDA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL

La demanda de educación y capacitación ambiental ha mostrado un aumento radical durante años recientes, tanto en el sector público como en el sector privado. Aunque una cierta cantidad es autoproducida, el impulso del crecimiento ha sido la reciente proliferación de reglamentos, normas ambientales y actividades para obligar al cumplimiento en el campo del medio ambiente. La creación o el fortalecimiento de instituciones gubernamentales a cargo de administración ambiental también ha creado una demanda de profesionales y técnicos especializados en actividades ambientales.

#### 5.3.1 Demanda pública y privada

Los estudios mexicanos para explorar la demanda de educación y capacitación ambiental han sido muy escasos. Para este informe se han empleado dos estudios conocidos. En 1993 el INE (Instituto Nacional de Ecología) llevó a cabo una encuesta del sector público, que está siendo actualizada por el Cecadesu (Centro de Capacitación para el Desarrollo Sustentable). Además, un estudio reciente de la demanda por parte de empresas mexicanas micro, pequeñas y medianas fue realizado de manera conjunta por la Concamin (Confederación de Cámaras Industriales), la Canacindra (Cámara Nacional de la Industria de la Transformación), el Cespedes (Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable) y el EETINA (Environmental Education and Training Institute of North America) con el apoyo técnico del ITESM (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey).

Los resultados del estudio sobre el sector público muestran una elevada demanda para áreas como políticas, control de la contaminación y temas generales sobre el medio ambiente. Esto se explica por la adición reciente de per-

sonal para la administración ambiental en los tres niveles de gobierno. Por otro lado, mientras que la demanda del sector privado también es alta en lo que se refiere a políticas y áreas generales del medio ambiente, hay subáreas que incluyen la reglamentación ambiental y procedimientos administrativos relacionados con el medio ambiente.

Una cifra notable es la demanda relativamente elevada de cursos relacionados con residuos peligrosos tanto en el sector público como en el privado. Esto contrasta con la oferta actual, que no refleja esta demanda y apunta hacia la oportunidad de cooperación entre México y sus socios de América del Norte. Como sucede con lo referente a la oferta, la demanda en áreas relacionadas con la energía y la salud ambiental es relativamente baja y debe prestársele atención especial a fin de aumentar la demanda nacional.

El estudio del sector privado también señala la importancia de la educación y capacitación ambiental para la gerencia superior y para el nivel medio y técnico. La falta de planeación y reglamentación en materia de capacitación ambiental ha llevado a que instituciones de calidad variable impartan dichos cursos: se requiere de una mayor coordinación para crear una base más sólida en este campo.

#### 5.3.2 Capacitación para las ONG

Ciertas organizaciones no gubernamentales como la World Wildlife Fund (WWF) han mostrado interés en el estudio de la oferta y la demanda de capacitación ambiental en México. Un estudio del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, que trata sobre el fortalecimiento de organizaciones sociales en México a través de la capacitación y el acceso a la información, señala cuatro necesidades:

1. Fortalecer las organizaciones sociales en cuanto a sus capacidades estratégicas de organización, operación, administración y financiamiento.
2. Fortalecer la relación entre gobierno y sociedad para mejorar el conocimiento mutuo.
3. Fortalecer el acceso a las organizaciones sociales y el uso de la información.
4. Usar la capacitación técnica y metodológica para la formulación de políticas ambientales.

### 5.3.3 Capacitación para reglamentos

Como se dijo anteriormente, el impulso principal de la demanda de educación y capacitación ambiental es el desarrollo de actividades regulatorias y, en particular, normas ambientales específicas. Por lo tanto, la distribución de esas normas debe ser un indicador de la demanda potencial de la educación y capacitación ambiental en México. Las cifras muestran que la gran mayoría de esas normas se concentra en las áreas de aguas residuales y contaminación del aire, siendo significativamente menos importantes, por ejemplo, los residuos peligrosos, el monitoreo de la contaminación atmosférica y los recursos naturales. En los estudios sobre la demanda tanto del sector público como del sector privado que se mencionan en la sección 3.1, se observó una necesidad especial de cursos breves o seminarios relacionados con los instrumentos económicos para el medio ambiente, así como con las normas ambientales.

### 5.3.4 Oportunidades en el mercado de la capacitación ambiental

Un estudio terminado en 1995 por US AID (United States Agency for International Development, Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional) proyecta el tamaño relativo del mercado ambiental para México. A su vez, este estudio puede emplearse como otro indicador indirecto acerca de la demanda potencial de educación y capacitación ambiental. El estudio muestra el tamaño relativo en diferentes áreas ambientales y proyecta su crecimiento para el año siguiente (1996). Las tasas de crecimiento de sectores individuales podrían ser indicadores de una demanda subsecuente de capacitación. Las cifras demuestran que se predice el mayor crecimiento en el área de energía renovable (116 por ciento), pero los residuos sólidos y peligrosos (24 por ciento), la contaminación y control del agua (24 por ciento) y el uso eficiente de energía (20 por ciento) también están mostrando fuertes tasas de crecimiento.

### 5.3.5 Otras consideraciones sobre la demanda

En 1995, una encuesta de 90 empresas mexicanas llevada a cabo por El Colegio de México (Colmex) sobre diversos aspectos del medio ambiente, casi dos terceras partes de las empresas consultadas declararon que tenían políticas ambientales específicas. Un porcentaje semejante afirmó tener acceso adecuado a información

tecnológica. Poco más de la mitad tenía programas de capacitación ambiental y 58 por ciento mencionó contratos con firmas consultoras sobre el medio ambiente.

Por otro lado, durante la encuesta sobre la demanda de esos servicios, cuyos resultados fueron empleados para la elaboración del presente documento, las empresas expresaron que estaban dispuestas a dedicar tiempo para que sus empleados participaran en la capacitación ambiental. Los motivos de esa disposición son los beneficios económicos futuros que perciben y la preparación para el incremento en actividades relacionadas con el medio ambiente.

La satisfacción de la demanda de educación y capacitación ambiental está estrechamente relacionada con el mecanismo financiero para la prevención y el control de la contaminación ambiental. El estado actual de la economía mexicana, debido a la reciente crisis económica, ha tenido un cierto efecto negativo con respecto a la demanda real en comparación con la potencial en cuanto a educación y capacitación ambiental, aunque, como lo señala el estudio de US AID, ese efecto no debe ser mayor que el efecto promedio en la economía total. Aun cuando el mercado seguirá siendo impulsado principalmente por la aplicación cada vez mayor de la ley, resulta un aspecto crítico que los recursos para actividades ambientales, incluida la educación y capacitación ambiental, sean accesibles y de precio adecuado.

## 5.4 OPORTUNIDADES PARA LA COOPERACIÓN

Esta sección describe las políticas y prioridades de cooperación ambiental entre los socios de América del Norte. Se presenta un resumen de posibles oportunidades orientadas a los sectores para la cooperación ambiental, así como vías para fortalecer las áreas actuales de cooperación en la región.

### 5.4.1 Políticas de cooperación ambiental

En el contexto del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, que se firmó en 1993, cada país ha establecido, durante los últimos años, diversos mecanismos para promover la cooperación en educación y capacitación ambiental a nivel tanto local como internacional. La naturaleza de esos mecanismos

está relacionada directamente con las políticas de desarrollo ambiental y de cooperación en cada país.

### Políticas canadienses

Las políticas de desarrollo ambiental en Canadá, actualmente, han sido diseñadas para aumentar los vínculos de cooperación con otros países y propiciar la presencia de la industria ambiental canadiense en el mundo. Esto se está llevando a cabo principalmente mediante el mejoramiento de la disponibilidad de información y de oportunidades de financiamiento de los organismos internacionales, además de acuerdos globales, multilaterales y bilaterales. También se están realizando esfuerzos para fortalecer la participación industrial en los programas canadienses de ayuda para el desarrollo. La percepción de prioridades para la cooperación con países en desarrollo desembocó en la reciente Iniciativa Internacional de Administración Ambiental (IEMI, International Environmental Management Initiative) que presta atención especial a los países en desarrollo en las siguientes áreas:

1. Vigilancia y evaluación de la naturaleza y trayectoria de contaminantes y vías fluviales de desechos.
2. Prevención de la contaminación mediante la reducción al mínimo o la eliminación de residuos sólidos, líquidos o gaseosos por medio de la ingeniería de procesos.
3. Oferta de un enfoque de un solo medio para “control de la producción” con una solución de final del tubo.
4. Limpieza y restauración ambiental.

Además del Foro para Capacitación en Comercio Internacional (FITT, Forum for International Trade Training), que busca oportunidades para adquirir conocimientos sobre comercio internacional en el campo de la educación y la capacitación, Canadá ha establecido un programa piloto para fortalecer las aptitudes en materia ambiental en México. En general, la cooperación canadiense con México en asuntos ambientales destaca:

- El fortalecimiento de instituciones dedicadas a políticas y reglamentos ambientales,
- La calidad del aire en zonas urbanas,

- El tratamiento de agua potable y de aguas residuales, y
- El desarrollo de la infraestructura.

### Políticas mexicanas

Las prioridades del Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 (PND) de México incluyen el aumento de la competitividad de las empresas mexicanas y la promoción de capacitación para profesionales y técnicos; la creación de un vínculo más estrecho entre la educación tecnológica y las exigencias de los sectores productivos; la inversión en infraestructura ambiental y el financiamiento del desarrollo sustentable, y la participación en proyectos que ayuden a limpiar las ciudades más contaminadas, estimulando un mejor manejo de desechos peligrosos y la protección de la biodiversidad.

En cumplimiento con una disposición del PND 1995-2000, actualmente se está desarrollando el Programa para el Medio Ambiente. Mientras tanto, el último Informe General sobre el Medio Ambiente en México (1993-94, Sedesol) expresó la necesidad de legislación adicional sobre educación ambiental y de una estrategia para la colaboración en el diseño e instrumentación de proyectos conjuntos.

Aunque México no ha establecido aún un conjunto claro de políticas de cooperación en el área de educación y capacitación ambiental, se han aplicado medidas en esta área en varios frentes. A nivel gubernamental, además de la aplicación de diversos acuerdos y memoranda de entendimiento, la Semarnap ha establecido el Centro de Capacitación para el Desarrollo Sustentable (Cecadesu). En el sector social, el Instituto de Educación y Capacitación Ambiental de América del Norte (EETINA, Environmental Education and Training Institute of North America), de reciente formación, surgió de una iniciativa mexicana para mejorar las condiciones ambientales en América del Norte y en todo el mundo mediante la educación y capacitación ambiental. Esto incluye un grupo muy significativo de instituciones y asociaciones y se ha establecido un programa becario para cooperar con México en la educación de “maestros capacitadores” calificados.

## Políticas estadounidenses

Estados Unidos tiene una gran cantidad de experiencia en muchas áreas de la cooperación ambiental. A través de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, Environmental Protection Agency) participa en la promoción de tecnologías ambientales mejoradas, en el desarrollo del control de la contaminación y estrategias de prevención, en la divulgación de información relacionada con asuntos ambientales, así como en la capacitación técnica y la cooperación en áreas tecnológicas.

En 1991 la EPA promovió la formación del Instituto de Capacitación Ambiental de Estados Unidos (USETI, United States Environmental Training Institute) para que sirva como un foro de capacitación a fin de desarrollar asociaciones entre organizaciones ambientales estadounidenses (tanto públicas como privadas) y los principales responsables de la toma de decisiones en países en desarrollo. Como organización no lucrativa, USETI se ha asociado con México en diversas actividades de capacitación y está ampliando su programa en este país.

Las prioridades del gobierno de Estados Unidos tienen el fin de satisfacer las necesidades más evidentes de capacitación en México, como el control de la contaminación del aire y del agua y los desechos peligrosos; sin embargo, los sectores privado, académico y social también han iniciado una gran variedad de esfuerzos de cooperación en el área de educación y capacitación ambiental, sin intervención alguna del gobierno. Una organización que ha establecido metas y objetivos para la cooperación internacional es la Asociación Norteamericana para la Educación Ambiental (North American Association for Environmental Education).

### 5.4.2 Análisis de oportunidades

Esta sección describe las principales oportunidades de cooperación. Se hace hincapié en que la cooperación regional en educación y capacitación ambiental debe ser resultado de acuerdos entre los tres países, encabezados por la CCA.

## Criterios para la creación de prioridades

Un estudio del Colmex en 1994 documenta la agudeza relativa de la contaminación en 15 de las ramas más importantes de la industria en lo que corresponde al medio ambiente. El estudio utiliza el índice lineal agudo para la salud humana y la ecotoxicidad terrestre (LAHHTE, Linear Acute Human Health and Terrestrial Ecotoxicity) para medir la producción de contaminantes generados por empresa y por unidad de valor del producto fabricado. El estudio muestra que las industrias química y de fertilizantes son las que contaminan con más intensidad, seguidas por la industria del calzado y el curtido de pieles y después la producción de cartón y papel.

El estudio anterior podría ser una forma de ordenar las prioridades de cooperación, pero hay muchas otras, como se menciona en las secciones previas. Por ejemplo, la demanda pública y privada determinaría cuáles asuntos de las políticas deberían encabezar la lista, mientras que un estudio de oportunidades de mercado señalaría que el tratamiento del agua podría ser una mejor opción. Aunque la selección de criterios para elaborar una lista de prioridades de cooperación puede ser una tarea difícil, se pueden inferir algunas tendencias generales a partir de los datos [una tabulación total de las diversas listas empleadas para crear las siguientes opciones puede encontrarse en la versión completa del informe]:

1. Es probable que las opciones de capacitación sobre políticas y la evaluación de riesgos/impacto ambiental sigan teniendo una demanda elevada.
2. El manejo de desechos peligrosos es un área de grandes oportunidades para la educación y capacitación ambiental.
3. La salud ambiental y opciones específicas de educación ambiental (que incluyen programas de “adiestrar al capacitador”) requieren atención especial y promoción.
4. Las fuentes de contaminación móviles exigen atención adicional en el esfuerzo de cooperación en materia de capacitación.

5. La relación entre la práctica ambiental y los recursos energéticos/renovables debe subrayarse aún más en los programas de capacitación, políticas, reglamentos y normas.
6. Tomar medidas hacia el cambio tecnológico en ramas de alta contaminación, empezando con cursos que impartan una visión de conjunto de las oportunidades de tecnología ambiental.
4. Involucrar al sector privado de los tres países en el desarrollo de cursos breves y tecnologías en ramas específicas a fin de estimular al sector de libre mercado en bienes y servicios ambientales.
5. Continuar con la aplicación de las leyes como principal fuerza impulsora para actividades ambientales positivas, que incluyan a la educación y la capacitación.

#### 5.4.3 Otras consideraciones sobre oportunidades

Dos rumbos básicos para la educación y capacitación ambiental han surgido del análisis anterior. Por un lado, existe la necesidad de dirigirse a la alta gerencia del sector público y privado en áreas tales como protección ambiental, cambios tecnológicos que elevan la productividad al mismo tiempo que reducen al mínimo los efectos ambientales, y políticas y reglamentación. Por otro lado, también se necesita un conjunto claro de programas específicos para cada ramo, con orientación tecnológica para los niveles técnicos y profesionales de empresas tanto del sector público como del privado. Es decisiva la participación de proveedores regionales de tecnología, servicios y productos ambientales del sector privado en el diseño de dichos cursos.

Esta visión preliminar de la oferta y la demanda de cursos educativos y de capacitación ambiental y de las oportunidades para la cooperación futura en ese ámbito sugiere un conjunto de medidas necesarias para el futuro:

1. Continuar con el aumento de cursos relacionados con el medio ambiente que ofrece el sistema de educación superior.
2. Con la participación de especialistas de otros países de América del Norte, fortalecer los programas de educación permanente por medio de cursos de diplomado, especialmente en el área de desechos peligrosos y salud ambiental.
3. Alentar la descentralización de actividades educativas y de capacitación.

6. Hacer un uso más directo y específico de mecanismos financieros para aumentar la oferta y la demanda de educación y capacitación ambiental.
7. Continuar, en el corto plazo, con la investigación sobre la demanda del sector público de educación y capacitación ambiental.
8. Para definir una visión clara de un programa a largo plazo de educación y capacitación ambiental, así como de oportunidades de cooperación, se debe realizar un estudio detallado de la demanda privada. La participación de los sectores privado, público, académico y social es indispensable para fortalecer el producto final.
9. Un grupo trilateral de trabajo, especializado en el estímulo de la educación ambiental, podría contribuir significativamente a la creación de oportunidades adicionales de cooperación, utilizando instrumentos existentes de cooperación tales como los memoranda de entendimiento e instituciones como EETINA.

#### 5.5 ACREDITACIÓN, CERTIFICACIÓN Y RECONOCIMIENTO MUTUO

En términos generales, la acreditación se usa en la evaluación de programas de educación y capacitación y de las instituciones asociadas con la impartición de los mismos, la certificación se usa para evaluar las calificaciones y aptitudes de las personas, mientras que el reconocimiento es resultado de la adopción de normas comunes para la aceptación mutua de los procesos de acreditación o certificación.

Aunque la definición del término “profesional ambiental” es un cometido complejo, la clasificación sistemáti-

ca de las habilidades implícitas (que frecuentemente se traslapan) sería útil para establecer criterios para el proceso de certificación o acreditación. La sección siguiente describe los esfuerzos actuales de acreditación y certificación para ocupaciones ambientales en los tres países de América del Norte.

### 5.5.1 Esfuerzos para la acreditación y la certificación en Canadá, México y Estados Unidos

#### Canadá

En la fecha de este estudio, el gobierno de Canadá, en asociación con el sector privado, se encontraba examinando opciones para un Programa Nacional de Certificación (NCP, National Certification Program). El programa exigiría: credibilidad por medio de normas y protocolos reconocidos; visibilidad por medio del reconocimiento internacional; eficiencia por medio de costeabilidad, flexibilidad, y la capacidad de ser autosustentable desde el punto de vista financiero; y reciprocidad por medio de la armonización con organizaciones como la EPA y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Además, el Consejo Canadiense para Recursos Humanos en las Industrias Ambientales (CCHREI, Canadian Council for Human Resources in the Environmental Industries) ha iniciado un estudio del sector nacional para evaluar las ocupaciones ambientales y la competencia del personal, que conduciría al establecimiento de normas profesionales y a un proceso de reconocimiento de habilidades.

#### México

Actualmente México realiza muy pocas actividades dedicadas específicamente a la acreditación o la certificación de ocupaciones o de programas para educación y capacitación en materia ambiental. Sin embargo, sí existe un proceso general de certificación para profesionales. Este proceso, que forma parte de la Constitución, exige que ciertas profesiones obtengan una certificación que se llama “Cédula Profesional” y además requiere que el proceso de calificación y certificación de peritos sea llevado a cabo por asociaciones profesionales (“Colegios”). Un anteproyecto para una nueva Ley de Profesiones, que está siendo actualmente examinado por asociaciones profesionales y las autoridades, incorpora reglamentos sobre la certificación en conformidad con los tratados internacionales en los que México participa.

El Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y Químicos (CONIQQ) está a la vanguardia desde el punto de vista de la certificación de peritos en seguridad industrial y protección ambiental, con una diversidad de subespecialidades. Otras organizaciones semejantes, como el Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos (IMIQ), están trabajando hacia una coordinación interinstitucional a fin de mejorar la calidad de programas académicos sobre el medio ambiente. Otras formas de acreditación incluyen el registro de consultores del INE en el área de estudios de impacto ambiental, que comprueba la experiencia y la capacidad técnica de los registrados.

El Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (Ceneva) tiene el propósito de evaluar el sistema de educación superior y sus programas académicos mediante el análisis de los resultados académicos, mientras que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) supervisa la evaluación de grados académicos utilizando criterios relacionados con la calidad de la investigación. En este contexto, los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) han definido criterios para la evaluación interinstitucional. Este proceso tiene cuatro aspectos: la evaluación del papel y las actividades de la educación superior en áreas específicas; el reconocimiento de programas que satisfacen normas establecidas; la consideración acerca de cuáles programas ameritan un apoyo económico adicional del gobierno, y la evaluación de la asistencia técnica para la iniciación de nuevos proyectos.

El sistema de educación técnica en México, en conjunción con el Banco Mundial, está implantando un programa para modernizar su sistema de capacitación. El proyecto tiene cuatro componentes: el desarrollo de un sistema nacional de normas de competencia, con incorporación de pruebas y certificación de habilidades; la modernización de programas de capacitación basados en las normas nuevas; el estímulo de la demanda de capacitación y certificación basada en la competencia, y el establecimiento de un registro de datos para el nuevo sistema de capacitación y certificación.

#### Estados Unidos

La mayoría de los estados de este país tiene reglamentos que estipulan que ciertas ocupaciones ambientales deben estar sujetas a la certificación o a una capaci-

tación mínima, por ejemplo: los operarios de la purificación del agua y de plantas de aguas residuales o los transportadores de productos peligrosos. Además de esas políticas, varias asociaciones nacionales han establecido programas de certificación para asuntos ambientales, o se encuentran en proceso de hacerlo.

La Asociación Nacional de Capacitación Ambiental (NETA, National Environmental Training Association) ha creado un programa para Instructores Ambientales Certificados a fin de capacitar a especialistas que ha sido reconocido tanto por la industria como por el gobierno y participa activamente en el desarrollo de normas de competencia para ocupaciones ambientales. La Asociación Norteamericana para la Educación Ambiental (NAAEE, North American Association for Environmental Education) también ha participado a través de los años en el establecimiento de normas para materiales didácticos en materia ambiental, así como en la evaluación tanto de los estudiantes como de los educadores. La Asociación Nacional de Profesionales Ambientales (NAEP, National Association of Environmental Professionals) administra un programa de Profesionales Ambientales Certificados (CEP, Certified Environmental Professional) que evalúa y otorga distinciones a profesionales ambientales que se han destacado a través de la educación, la experiencia y los exámenes. La NAEP también está estudiando el establecimiento de un programa para certificar el nivel de admisión de los profesionales ambientales y otorgar reconocimiento a centros académicos por su excelencia en la enseñanza ambiental.

### 5.5.2 Avances en el reconocimiento mutuo de servicios profesionales

En el contexto general de la globalización, varias organizaciones están dedicadas al estudio y la aplicación del reconocimiento de grados y servicios profesionales. La UNESCO ha promovido varios programas semejantes a través de acuerdos regionales y la OCDE ha creado una lista de recomendaciones a partir de su informe de 1985 llamado *Política de Competencia y Profesiones*. Parte del mandato de la Organización Mundial de Comercio (OMC) es facilitar la adquisición de información relativa al registro, reconocimiento y obtención de títulos de competencia profesional. Además, la norma internacional ISO 14000, aunque voluntaria, se ocupa de muchas áreas de la gestión ambiental, incluido el requisito de que cada organización miembro identifique las necesidades de capacitación y proporcione niveles apropiados de la

misma a todo el personal cuyo trabajo pueda crear un impacto significativo sobre el medio ambiente.

### El Tratado de Libre Comercio de América del Norte

El Capítulo XXII, Artículo 10 del TLC incluye criterios para las licencias y la certificación, las normas y el reconocimiento mutuo. Esos criterios deben tener las siguientes características:

- Estar basados en reglas objetivas y transparentes, como la competencia y la capacidad de proporcionar un servicio;
- No ser más complejos de lo necesario para asegurar la calidad del servicio, y
- No constituir restricciones disfrazadas para el flujo transfronterizo de servicios.

El TLC también exige que los gobiernos incentiven a sus respectivas organizaciones profesionales a que elaboren voluntariamente criterios para el reconocimiento mutuo de servicios profesionales y la certificación. Como se mencionó, las organizaciones de ingenieros han estado a la vanguardia en esta esfera en los tres países y un documento denominado *Reconocimiento Mutuo de Ingenieros Registrados/Acreditados por las Jurisdicciones de Canadá, Estados Unidos de América y los Estados Unidos Mexicanos para facilitar la movilidad de acuerdo con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte* está circulando actualmente en cada país a fin de ser ratificado.

### 5.5.3 Opciones para el reconocimiento mutuo

Cualquier esquema posible para el reconocimiento mutuo debe ser recíproco, transparente, eficiente y autofinanciable (aunque cierto apoyo federal por parte de cada país podría crear un entorno más favorable para el establecimiento de un programa semejante); sin embargo, antes de que puedan surgir oportunidades reales para ese reconocimiento mutuo, es necesario que los tres países terminen el proceso de creación y aplicación de sus propios programas nacionales, ya sea de naturaleza voluntaria u obligatoria. De cualquier modo, es evidente que deben realizarse más estudios para evaluar tanto las necesidades como los beneficios originados por la creación de normas ambientales profesionales y procedimientos de certificación.

Una estrategia posible para el progreso de programas de reconocimiento mutuo en asuntos ambientales sería incorporarlos directamente a las negociaciones actuales para el libre comercio de servicios profesionales. Otra posibilidad podría ser el estudio del enfoque adoptado por la profesión de la ingeniería en este asunto y crear un proyecto piloto basado en ese estudio.

Durante la encuesta de diferentes instituciones que se llevó a cabo para la elaboración de este documento, surgió el consenso a favor de la iniciación de un trabajo de colaboración para analizar programas posibles a fin de mejorar la certificación nacional y el reconocimiento mutuo en asuntos ambientales.

## 5.6 PROPUESTA PARA ACTIVIDADES FUTURAS

Esta sección propone dos grupos de actividades a las autoridades de la CCA basados en el estudio anterior: la creación de una base para un programa cooperativo y la iniciación de un proceso de certificación y reconocimiento mutuo para profesionales en materia ambiental.

### 5.6.1 Las bases para un programa cooperativo

#### Taller de expertos

A fin de considerar las bases para un programa cooperativo de educación y capacitación ambiental en América del Norte, los autores proponen la creación de un taller de expertos que se enfocaría a ciertos campos como el de la educación formal, la capacitación de profesionales ambientales y las bases para un estudio sobre la demanda y programas cooperativos. De manera específica, el taller se ocuparía de lo siguiente:

1. Crear un conjunto provisional de prioridades para la cooperación en educación y capacitación ambiental, tomando en consideración esferas relativamente subdesarrolladas (v.gr., salud ambiental); áreas con una gran demanda potencial (v.gr., capacitación en políticas); prototipos para cursos breves de diseño especial para empresas y gobierno con temas tales como “Oportunidades de inversión ambiental” y “Política ambiental y su evolución” y opciones para la promoción de tecnologías limpias a través de programas de capacitación.

2. Explorar mecanismos de cooperación para fortalecer cursos de diplomado y cursos breves en asuntos ambientales y orientarlos más específicamente a los sectores industrial y de servicios.
3. Revisar el uso de instrumentos existentes para educación ambiental y cooperación en la capacitación.
4. Conformar las bases para el estudio sobre la demanda de educación ambiental y servicios de capacitación.
5. Explorar la creación de comités nacionales y trilaterales sobre educación ambiental y cooperación en la capacitación en América del Norte.

Los posibles participantes en dicho taller incluirían a representantes del gobierno, organizaciones industriales y de servicios, organizaciones profesionales de educadores e instructores ambientales, organizaciones académicas e instituciones financieras nacionales, regionales e internacionales con carteras ambientales.

#### Estudio adicional

Un resultado claro que ha surgido del presente documento es la necesidad de un estudio amplio sobre la demanda de educación y capacitación ambiental en México. Ese estudio podría constituir la base para un programa de cooperación a largo plazo en este campo y requeriría lo siguiente:

- a) Analizar las necesidades de educación y capacitación de administradores, profesionales ambientales y técnicos en los sectores tanto industrial como de servicios, así como en los tres niveles de gobierno.
- b) Perfilar los cursos necesarios para satisfacer las necesidades de orientación tecnológica en áreas prioritarias, además de promover la demanda de capacitación en sectores y zonas geográficas actualmente subdesarrolladas.
- c) Incluir un esquema de regionalización a fin de descentralizar las actividades de capacitación.
- d) Promover la participación de mecanismos financieros para inversiones ambientales (incluidas fuentes alternativas de financiamiento para progra-

mas regionales) en el diseño y la instrumentación del programa.

- e) Explorar medios para superar las barreras existentes y fortalecer la cooperación regional.
- f) Incorporar el concepto de un banco de datos sobre la oferta de capacitación ambiental en México, a fin de mejorar la información sobre cursos breves que ofrecen los sectores privado y público, lo relativo a actividades de capacitación en conservación ecológica y lo relativo a actividades de capacitación de las ONG.

El estudio anterior también podría incorporar programas de “adiestrar al capacitador”; sin embargo, tendrá que tomarse una decisión sobre el alcance final del estudio: ¿debe ocuparse de todo el mercado de recursos humanos de México o se restringirá a la definición de las necesidades actuales, los requerimientos futuros y las oportunidades de cooperación en el campo de la educación y capacitación ambiental en México? Para supervisar ese estudio, deberá establecerse un comité directivo para incluir la participación de representantes del sector privado, del gobierno, del ámbito universitario y organizaciones profesionales de los tres países bajo la dirección de la CCA.

**5.6.2 Actividades para el reconocimiento mutuo:  
Simposio trilateral sobre la acreditación,  
la certificación y el reconocimiento mutuo  
en asuntos ambientales**

Un simposio trilateral podría ser el primer paso hacia el reconocimiento mutuo en este campo. Como este tema se encuentra aún en su infancia en México, un taller que se realizara en México antes del simposio ayudaría a aclarar los puntos de vista mexicanos sobre este asunto. Las metas del simposio serían fortalecer esquemas nacionales de acreditación y promover un esquema de reconocimiento mutuo. Por lo tanto, el simposio deberá:

- a) Evaluar las necesidades y beneficios de la certificación y del reconocimiento mutuo e incluir las características posibles de un esquema de reconocimiento mutuo (transparencia, eficiencia, autonomía, participación, financiamiento y reciprocidad), así como el alcance de ese esquema en relación con los profesionales y técnicos.

- b) Examinar los avances en metodologías de clasificación para la certificación ambiental.
- c) Examinar las negociaciones del TLC para el reconocimiento mutuo de proveedores de servicios profesionales.
- d) Explorar las necesidades de reglamentación y de desarrollo institucional.
- e) Investigar la estructura posible de comités nacionales correspondientes, así como opciones para un proceso continuo que lleve a un esquema de reconocimiento mutuo.

Los participantes posibles en el simposio deberían incluir a autoridades de organizaciones educativas, ambientales, técnicas y profesionales, a representantes de esquemas de certificación existentes, al sector académico, a las organizaciones que participan en las negociaciones para el reconocimiento mutuo en el TLC y a representantes del sector privado.

**5.6.3 Comentarios finales**

Las propuestas anteriores a la CCA constituyen un programa inicial de actividades tangibles a corto plazo que podrían conducir a metas de largo plazo en el campo de la educación y la capacitación.

Los gobiernos de la región han asignado alta prioridad a la cooperación en educación y capacitación ambiental. Un programa sólido y ambicioso con la participación de los tres países constituye un instrumento valioso para mejorar el libre mercado de bienes y servicios ambientales en la región.

## 6.0 FUENTES

1. Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) (1995) Edmundo de Alba y José Manuel Galindo, "La Demanda y la Oferta de Servicios y Oportunidades de Cooperación en la Educación y la Capacitación Ambiental en Norteamérica".
2. Patricio de Blas Zabaleta *et al.* (1991) "Respuesta Educativa a la Crisis Ambiental", Madrid, Centro de Publicaciones y Ministerio de Educación y Ciencia, 141 pp.
3. José Antonio Caride *et al.* (1991) "Educación ambiental: realidades y perspectivas", Santiago de Compostela, España, Tórculo, Santiago, 317 pp.
4. UNESCO (1980) "La Educación Ambiental. Las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi", París-UNESCO, 107 pp.
5. Semarnap (1995), Poder Ejecutivo Federal, "Programa de Medio Ambiente 1995-2000".
6. Sedesol/UNESCO (1993) "Hacia una Estrategia Nacional y Plan de Acción de Educación Ambiental", publicación del Instituto Nacional de Ecología.
7. Sedesol (1994) Edgar González Gaudiano, "Elementos Estratégicos para el Desarrollo de la Educación Ambiental en México", publicación del Instituto Nacional de Ecología.
8. Sedesol (1993), Directorio, "Oferta Educativa de Estudios Ambientales en Instituciones de Educación Superior en México", publicación del Instituto Nacional de Ecología.
9. Sedesol (1994) Directorio, "Programas Académicos sobre Áreas Ambientales en Instituciones Nacionales de Educación Superior", publicación del Instituto Nacional de Ecología, con material adicional proporcionado por Semarnap.
10. Sedesol (1992) "Encuesta de Necesidades en los Tres Órdenes de Gobierno", publicación del Instituto Nacional de Ecología.
11. Cespedes/Concamin/EETINA (1995) "Necesidades de Capacitación en Materia de Protección Ambiental para la Micro, Pequeña y Mediana Industria Mexicana".
12. Concamin (1995) Francisco A. España Fernández, "Necesidades de Capacitación para la Industria en México".
13. Banco Mundial (1994) "Mexico: Technical Education and Training Modernization Project".
14. Naciones Unidas (1995) "Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Proyecto del Gobierno de México: Fortalecimiento de la Sociedad Civil; Políticas Públicas y Desarrollo Sustentable en México", doc. MEX/95/G81A/-SG/99.
15. N. Desautels (1993) "The Canadian Environmental Careers Resource Manual". Environmental Careers Organization, Ontario, Canadá.
16. L. Miller (1992) "Careers for Nature and Other Outdoor Types", VGM Career Horizons, Illinois, EU.
17. Stienstra (1992) "Careers in the Outdoors", Foghorn Press, California, EU.
18. The CEIP Fund (1989) "The Complete Guide to Environmental Careers", Island Press, Washington, D.C., EU.
19. N. Basta (1992) "Environmental Jobs for Scientists and Engineers", John Wiley & Sons, Nueva York, EU.
20. N. Basta (1991) "The Environmental Career Guide-Job Opportunities with the Earth in Mind", John Wiley & Sons, Nueva York, EU.
21. Ernst & Young (1993) "Human Resources in the Environment Industry", estudio del Employment and Immigration Department de Canadá.
22. The Environmental Careers Organization (1993) "The New Complete Guide to Environmental Careers", Island Press, Washington, D.C., EU.
23. Declaración Conjunta (1992) "Memorándum de Entendimiento sobre la Educación Ambiental entre el Departamento de Medio Ambiente de Canadá, Sedesol, y la US EPA".
24. Canadian Council for Human Resources in the Environment Industry (1994) "Compendio de Cursos de Capacitación Ambiental".
25. US ETI (1995) "Directorio de Cursos Ambientales de Corta Duración", edición México.
26. US ETI (1995) "Partnership 1995". Catálogo de cursos.
27. Ministerio del Medio Ambiente y Energía de Ontario, Canadá (1994-95) "Programa y Calendario de Capacitación Externa".
28. Environment Canada (1994) "Canadian Environmental Training Opportunities Program", Volúmenes 1 y 2.
29. Environment Canada (1995) "El Papel del Ministerio del Medio Ambiente de Canadá en el Desarrollo de Nuevos Enfoques de Cooperación Tecnológica en Mercados Emergentes. Ejecución del Programa Piloto Canadiense de Fomento de la Capacitación Ambiental en México".
30. Environment Canada (1994) "Mexican Environmental Training Program".

COMISIÓN PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL  
393, rue St-Jacques Ouest, bureau 200  
Montréal (Québec) Canada H2Y 1N9  
Tel.: (514) 350-4300 • Fax: (514) 350-4314

<http://www.ccc.org>

