

## Certificados ambientales por estrato de empresas en las regiones de México

### Environmental certification by size of firms in regions of Mexico

Roberto González Acolt<sup>1\*</sup>, Manuel Díaz Flores<sup>1</sup>, Felipe de Jesús Salvador Leal Medina<sup>2</sup>

González Acolt, R., Díaz Flores, M., Leal Medina, F. J. S. Certificados ambientales por estrato de empresas en las regiones de México. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Número 67: 46-53, enero-abril 2016.

#### RESUMEN

El objetivo del trabajo es comprender la dinámica de los certificados ambientales por tamaño de empresa —micro, pequeña, mediana y grande— en el contexto de las regiones de México. Los resultados confirman que las grandes y medianas empresas en promedio son las que tienen una participación importante en la certificación ambiental. La región 5, donde aparecen los estados de Nuevo León y Coahuila, está por arriba de las otras regiones en cuanto al número de empresas promedio con certificado ambiental, además en esta región la empresa grande y mediana es la que tiene la mayor incidencia en este tipo de certificación. Se sugiere que debido a los costos de la auditoría ambiental, las compañías grandes con suficientes recursos monetarios tienen más facilidad de aplicar este programa; en contraste las empresas pequeñas, que con insuficientes recursos económicos presentan más dificultades en adoptar este esquema ambiental.

#### ABSTRACT

The objective of this paper is to understand the dynamics of environmental certificates by micro,

small, medium and big firms in the context of the regions of Mexico. The results confirm that the big and medium firms on average are those with a major stake in environmental certification. The region 5, where the states of Nuevo León and Coahuila appear, on average, is above the other regions in the number of firms with environmental certificates. Also in this region the big and medium firm is one that has the highest incidence in this type of certification. It is suggested that due to the costs of environmental auditing, big firms with sufficient monetary resources, can implement this program with few problems; in contrast the small firms, with insufficient economic resources, have more problems to adopt this environmental scheme.

#### INTRODUCCIÓN

En 1992 se estableció el Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA), dirigido a las empresas que por su localización, tamaño, rasgos y alcances pueden originar daños al ambiente o no cumplir las disposiciones señaladas en aspectos de protección, prevención y restauración del ambiente. El principal objetivo del PNAA es fomentar la auditoría ambiental, la cual se define como un

**Palabras clave:** auditorías ambientales, certificación ambiental, regiones, empresas.

**Keywords:** environmental audits, environmental certification, regions, firms.

Recibido: 5 de agosto de 2014, aceptado: 12 de junio de 2015

<sup>1</sup> Departamento de Economía, Centro de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Autónoma de Aguascalientes.

<sup>2</sup> Departamento de Administración Financiera, Centro de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Autónoma de Aguascalientes.

\* Autor para correspondencia: rgonza@correo.uaa.mx

Examen metodológico de los procesos de una empresa respecto de la contaminación y el riesgo ambiental, el cumplimiento de la normatividad aplicable, de los parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería, inclusive de procesos de Autorregulación para determinar su Desempeño Ambiental con base en los requerimientos establecidos en los Términos de Referencia, y en su caso, las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger al ambiente (SEGOB, 2010:13).

En el caso de que la empresa cubra satisfactoriamente el informe de la auditoría ambiental —que contiene el dictamen y los resultados—, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) le otorga un certificado con vigencia de dos años (SEGOB, 2010). En los inicios del programa, estos certificados solo se entregaban a las industrias; posteriormente, el programa se amplió a otros sectores como el comercio, servicios, instalaciones turísticas y municipios. Dadas estas diversas actividades productivas los certificados que emite la PROFEPA son de tres tipos: a) Certificado de Industria Limpia: para instalaciones y actividades del sector industrial; b) Certificado de Calidad Ambiental Turística: para instalaciones y actividades del sector turístico; c) Certificado de Calidad Ambiental: para instalaciones y actividades no comprendidas en los dos apartados anteriores (PROFEPA, 2014).

Cabe mencionar que los costos que acarrea la auditoría son cubiertos por la empresa, por lo cual debe cubrir el pago del auditor ambiental y de los que se desprenden de la ejecución del plan de acción —documento que incluye las medidas preventivas y correctivas, además de los tiempos para su cumplimiento— y del mantenimiento del desempeño ambiental. De hecho, una de las desventajas de este programa es el costo elevado que implica su adopción por las empresas.

Algunos estudios sobre la evolución de este programa demuestran que sus resultados no han sido tan significativos. Blackman et al. (2010) buscan explicar los factores que motivan a las empresas a elegir las auditorías ambientales, además de determinar si al mismo tiempo estas unidades económicas han mejorado su desempeño ambiental; los autores encuentran que las compañías que habían sido multadas por la autoridad ambiental tenían una alta probabilidad de adherirse a este esquema voluntario; sin embargo, las empresas una vez certificadas no tenían una tasa de multas ambientales más baja que las empresas no participantes en este programa. Lo anterior sugiere que aunque el programa de auditorías ambientales atrajo empresas contaminantes amenazadas —vía multas— por la regulación, el resultado no implicó un impacto positivo en su desempeño ambiental.

Medina Ross (2008) entrevistó a 17 empresas químicas de las cuales, aproximadamente, 59% manifestó que no habían adoptado ninguna

auditoría ambiental, dos empresas (12%) expresaron que estaban en proceso de certificación, y solo 29% cuenta con el certificado de industria limpia. Se esperaría una mayor participación de esta industria en el programa dado que está clasificada como una de las más contaminantes (Romo Murilo et al., 2005). En contraste con los dos casos anteriores, Álvarez Larrauri y Fogel (2008) establecen que el PNAA ha tenido éxito, dado que aumentó la inversión de las empresas para contrarrestar la contaminación que generan, limitó los riesgos ambientales y poblacionales y motivó a los trabajadores a participar en la reducción de la contaminación.

Una de las ventajas de las empresas que son favorecidas con el certificado ambiental de la PROFEPA, de acuerdo con Foster y Gutiérrez (2010) y Blackman et al. (2010), es que son exceptuadas de cualquier inspección gubernamental durante los 2 años que dura la certificación; esta etapa de excepción se puede prolongar para ciertas empresas que consiguen recertificarse durante más periodos. Por otra parte, la auditoría ambiental puede reducir los costos de inspección al revelar a la autoridad ambiental información acerca de las empresas participantes y no participantes en el programa. La PROFEPA puede establecer una tasa de inspección alta a las empresas no participantes en el programa a bajo costo cuando existe un elevado porcentaje de compañías certificadas, lo que obliga a las firmas no participantes a reducir sus niveles de contaminación (Foster y Gutiérrez, s.f.)

Dentro de los estudios revisados no se encontró un análisis sobre las características de las firmas certificadas por su tamaño a nivel estatal o regional, por lo cual el objetivo de este trabajo es comprender la dinámica de los certificados otorgados por la PROFEPA según el tamaño de las empresas —micro, pequeña, mediana y grande— en el contexto de las regiones del país. Las hipótesis a comprobar son las siguientes:

Hipótesis 1. La mediana y gran empresa tienen una presencia significativa en la cantidad de firmas con certificado ambiental en las entidades federativas del país.

Hipótesis 2. El número de compañías certificadas ambientalmente se concentra en regiones con estados económicamente fuertes.

Hipótesis 3. Se observa una presencia relevante de la mediana y gran empresa con certificado ambiental en las regiones económicamente importantes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En el trabajo solo se tomaron en cuenta las empresas certificadas ambientalmente de la actividad industrial, comercial y de servicios registradas en 2013 y se excluyó a los municipios, además se utilizó de forma general el nombre de certificado ambiental (CA) sin hacer distinción de los tres tipos de certificados concedidos por la PROFEPA.

La obtención de empresas por entidad federativa con CA por tamaño de empresa se derivó mediante el cruce de información de dos fuentes de datos: la primera provino del sitio web de empresas con certificado vigente por entidad federativa (PROFEPA, 2013), la segunda vino del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas —DENUE— (INEGI, 2013), que contiene el registro de una serie de información —identificación, ubicación, sector, número de empleados, etcétera— de las empresas en los estados. El trabajo consistió en buscar información sobre sector económico y número de empleados de la empresa con CA otorgado por la PROFEPA en el DENUE. Bajo el criterio de clasificación de micro, pequeña y mediana empresa por rango de número de trabajadores de la Secretaría de Economía —ver Tabla 1— (SE, 2011), agrupamos a las empresas con CA por tamaño y estado.

Los datos elaborados se usaron, en un primer momento, para estudiar cómo se encuentran distribuidos los CA concedidos por la PROFEPA según el tamaño de las empresas, para ello se planteó el siguiente modelo de regresión:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + u_i \quad (1)$$

Donde  $Y_i$  es el número de empresas certificadas por tamaño en las entidades federativas;  $x_{1i}$  es una variable dicotómica que registra el valor de 1 cuando la empresa certificada en la entidad es microempresa, y 0 en los casos restantes;  $x_{2i}$  es una variable binaria con valor de 1 cuando la empresa certificada en el estado es pequeña empresa, y 0 en los demás casos;  $x_{3i}$  es una variable ficticia igual a 1 si la empresa con CA en la entidad federativa es mediana, y 0 en el resto de los casos.

Por su parte,  $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  y  $\beta_3$  son los parámetros poblacionales y  $u_i$  es un término de error aleatorio. Obsérvese que no se incluyeron en el modelo las firmas grandes para evitar caer en la colinealidad perfecta, además en la regresión estas compañías representan el grupo de comparación, expresado en el parámetro  $\beta_0$ .

Posteriormente, en una segunda parte del trabajo se relacionaron los CA totales por entidad federativa con las regiones del país, ello basado en la clasificación de cinco regiones hechas en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 (*Diario Oficial de la Federación*), pues se consideró adecuada esta orde-

**Tabla 1.** Estratificación de la micro, pequeña y mediana empresa

Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas (anuales mdp)	Tope máximo (combinado)*
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100		
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250

\* Tope máximo combinado = (Trabajadores) X 100 + (Ventas anuales) X 90%. Fuente: SE (2011).

nación dado que no difiere en gran medida de otras clasificaciones existentes en la actualidad, además de que esta distribución regional ha sido empleada en diferentes estudios (INEGI, 2011). Las entidades federativas quedaron agrupadas de la siguiente forma:

1) Región Centro-Occidente (R1): Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán de Ocampo, Nayarit, San Luis Potosí y Zacatecas; 2) Región Centro (R2): Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Querétaro y Tlaxcala; 3) Región Sur-Sureste (R3): Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz de Ignacio de la Llave y Yucatán; 4) Región Noroeste (R4): Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora; 5) Región Noreste (R5): Coahuila de Zaragoza, Chihuahua, Durango, Nuevo León y Tamaulipas.

El modelo para analizar la relación propuesta líneas arriba es la siguiente:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 R1_i + \beta_2 R2_i + \beta_3 R3_i + \beta_4 R4_i + u_i \quad (2)$$

Donde  $Y_i$  es el número de empresas certificadas por entidad federativa;  $R1_i$  es una variable ficticia que registra el valor de 1 para el total de las empresas certificadas localizadas en los estados de la región 1, y 0 para los estados que no se encuentran en esta;  $R2_i$  es igual a 1 en caso del número total empresas certificadas de los estados de la región 2, y 0 para los demás casos.  $R3_i$  es una variable dicotómica con valor de 1 para la cantidad total de empresas certificadas de los estados comprendidos en la región 3, y 0 en los casos restantes;  $R4_i$  es una variable ficticia igual a 1 para el total de empresas con CA ubicadas en los estados de la región 4, y 0 en las situaciones restantes.

Una vez más, los parámetros poblacionales están representados por  $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  y  $\beta_3$ , y  $u_i$  es el término de error. Las empresas totales con CA de la región 5 constituyen el grupo de comparación y está expresado en el parámetro poblacional  $\beta_0$ .

Por último, se analiza en qué regiones del país la mediana y gran empresa muestran relevancia en cuanto a la mayoría de certificados otorgados, para el caso de las grandes compañías se estimó la siguiente ecuación:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 R1_i * x_{4i} + \beta_2 R2_i * x_{4i} + \beta_3 R3_i * x_{4i} + \beta_4 R4_i * x_{4i} + \beta_5 R5_i * x_{4i} + u_i \quad (3)$$

$Y_i$  es la cantidad de empresas certificadas por tamaño en las entidades federativas;  $R1_i * x_{4i}$  es un término de interacción igual a 1 que expresa el número de empresas grandes con CA ubicadas en la región 1, y 0 cuando no sucede así;  $R2_i * x_{4i}$  es la interacción con valor de 1 cuando existe una relación entre la región 2 y la cantidad de empresas grandes certificadas por la PROFEPA, y 0 en los casos restantes;  $R3_i * x_{4i}$  es una variable de interacción igual a 1 en caso de concordancia entre la región 3 y el monto de grandes empresas con CA, y 0 para el resto de las situaciones;  $R4_i * x_{4i}$  es una variable que toma el valor 1 cuando las empresas grandes certificadas ambientalmente se localizan en la región 4, y 0 para el resto de los casos;  $R5_i * x_{4i}$  es una variable igual a 1 cuando las empresas grandes con CA se sitúan en la región 5, y 0 cuando no se ubican en ella.

Los parámetros del modelo están representadas por las betas ( $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ ,  $\beta_4$  y  $\beta_5$ ), y el término de error por  $u_i$ . De manera similar para el caso de las medianas empresas ( $x_{3i}$ ), se tiene:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 R1_i * x_{3i} + \beta_2 R2_i * x_{3i} + \beta_3 R3_i * x_{3i} + \beta_4 R4_i * x_{3i} + \beta_5 R5_i * x_{3i} + u_i \quad (4)$$

## RESULTADOS

Los resultados de la estimación econométrica de la ecuación 1 aparecen en la Tabla 2. Los signos negativos de los coeficientes, ligados a las variables independientes, indican que en comparación con las grandes empresas (grupo base,  $\beta_0$ ) el número de empresas con CA por entidad federativa es más bajo en las micro, pequeñas y medianas compañías; sin embargo, nótese que esta magnitud es mayor con respecto a la micro y pequeña empresa. Además, esta diferencia estadísticamente es significativa a un nivel de 5% con estos dos estratos de empresas y no así con las medianas empresas. Este resultado sugiere que en las entidades federativas del país son las grandes empresas —junto con las medianas— las que más peso tienen en la certificación mediante las auditorías ambientales de la PROFEPA, por lo que la hipótesis 1 para estos dos grupos de empresas es comprobada.

Por otro lado, la Tabla 3 contiene datos de la regresión de la ecuación 2; con base en los resultados de esa estimación se tiene que la región de comparación 5 ( $\beta_0$ ) está por arriba de las otras regiones en cuanto al número de empresas promedio certificadas por la PROFEPA, tal y como lo señalan los sig-

Tabla 2. Resultados de estimación de la ecuación 1

Variable dependiente:	Número de empresas con certificado ambiental por tamaño en las entidades federativas	
Variables independientes:	$x_{1i} = 1$ si la empresa certificada en el estado es microempresa	coeficiente= -6.62 $t_{student} = -3.25$
	$x_{2i} = 1$ si la empresa certificada en el estado es pequeña empresa	coeficiente= -5.09 $t_{student} = -2.50$
	$x_{3i} = 1$ si la empresa certificada en el estado es mediana empresa	coeficiente= -2.25 $t_{student} = -1.10$
Intercepto:	$\beta_0$ estimado, representa a las grandes empresas que es el grupo base o de comparación	coeficiente= 13.16 $t_{student} = 9.15$
Observaciones:	128	

Tabla 3. Resultados de estimación de la ecuación 2

Variable dependiente:	Número de empresas certificadas por entidad federativa	
Variables independientes:	$R1_i = 1$ si el total de empresas certificadas se localizan en los estados de la región 1	coeficiente= -35.59 $t_{student} = -2.59$
	$R2_i = 1$ si la cantidad total de empresas certificadas están en los estados de la región 2	coeficiente= -17.00 $t_{student} = -1.16$
	$R3_i = 1$ si el número total de empresas con CA se ubican en la región 3	coeficiente= -38.8 $t_{student} = -2.90$
	$R4_i = 1$ si las empresas totales con CA pertenecen a la región 4	coeficiente= -18.75 $t_{student} = -1.16$
Intercepto:	$\beta_0$ estimado, representa la región 5 que es el grupo base o de comparación	coeficiente= 64.00 $t_{student} = 5.95$
Observaciones:	32	

nos negativos de los coeficientes de la pendiente. Estadísticamente la diferencia es significativa al 5% para el caso de las regiones 1 y 3, mientras que para las regiones 2 y 4 la diferencia no es significativa; esta situación verifica la hipótesis 2, debido a que se prueba que es mayor el número de empresas certificadas ambientalmente en regiones con un fuerte dinamismo económico, como es el caso de las regiones 5 — con Nuevo León y Coahuila a la cabeza<sup>3</sup>—, 2 — con Distrito Federal y Estado de México al frente<sup>4</sup>— y 4 — con Baja California y Sonora en los primeros lugares de la zona—. Una vez más la hipótesis 2 es probada.

El siguiente paso del análisis consistió en conocer en qué regiones es mayor la presencia de las empre-

sas grandes y medianas con CA, para ello se estimó la ecuación 3; relacionada con las empresas grandes, la Tabla 4 muestra los datos de dicha estimación, los coeficientes estimados  $\beta_2$  y  $\beta_5$  son estadísticamente significativos al nivel de 5%, lo que implica que es en las regiones 2 y 5 donde la gran empresa con CA tiene una gran relevancia. Si se observan más detenidamente la magnitud y la significancia estadística de estos coeficientes, es la región 5 la que presenta en promedio un mayor número de empresas grandes certificadas.

Para analizar la presencia regional de la mediana empresa se estimó la ecuación 4, los resultados se muestran en la Tabla 5; exceptuando el intercepto  $\beta_0$ , el coeficiente  $\beta_5$  es el de mayor magnitud y estadísticamente significativo al 5%; lo que sugiere que en la región 5 la mediana empresa tiene una participación significativa dentro del grupo de empresas con CA en esa zona. El coeficiente  $\beta_2$  es el del siguiente orden; sin embargo, su significancia estadística es de 20%,

<sup>3</sup> Estos dos estados ocuparon en 2012 el segundo (Nuevo León) y tercero (Coahuila) en la aportación nacional del PIB manufacturero a precios constantes (INEGI, 2014).

<sup>4</sup> El Estado de México fue en 2012 la primera entidad en tener la mayor aportación al PIB manufacturero nacional a precios constantes, el Distrito Federal ocupó el cuarto lugar (INEGI, 2014).



Tabla 4. Resultados de estimación de la ecuación 3

Variable dependiente:	Número de empresas con certificado ambiental por tamaño en las entidades federativas	
Variables independientes:	$R1_i * x_{4i} = 1$ si el número de empresas grandes con CA están ubicadas en la región 1	coeficiente= 1.25 <i>t student</i> = 0.45
	$R2_i * x_{4i} = 1$ si la cantidad de empresas grandes certificadas se sitúan en la región 2	coeficiente= 8.33 <i>t student</i> = 2.64
	$R3_i * x_{4i} = 1$ si el monto de empresas grandes con CA están en la región 3	coeficiente= -2.83 <i>t student</i> = -1.08
	$R4_i * x_{4i} = 1$ si el número de grandes empresas certificadas se localizan en la región 4	coeficiente= 5.25 <i>t student</i> = 1.37
	$R5_i * x_{4i} = 1$ si las grandes empresas con CA se ubican en la región 5	coeficiente= 18.70 <i>t student</i> = 5.44
Intercepto:	$\beta_0$ estimado	coeficiente= 8.50 <i>t student</i> = 11.11
Observaciones:	128	

Tabla 5. Resultados de estimación de la ecuación 4

Variable dependiente:	Número de empresas con certificado ambiental por tamaño en las entidades federativas	
Variables independientes:	$R1_i * x_{3i} = 1$ si el número de empresas medianas con CA están ubicadas en la región 1	coeficiente= -1.62 <i>t student</i> = -0.53
	$R2_i * x_{3i} = 1$ si la cantidad de empresas medianas certificadas se sitúan en la región 2	coeficiente= 4.75 <i>t student</i> = 1.35
	$R3_i * x_{3i} = 1$ si el monto de empresas con CA están en la región 3	coeficiente= -2.25 <i>t student</i> = -0.77
	$R4_i * x_{3i} = 1$ si el número de empresas medianas certificadas se localizan en la región 4	coeficiente= 4.50 <i>t student</i> = 1.05
	$R5_i * x_{3i} = 1$ si las medianas empresas con CA se ubican en la región 5	coeficiente= 7.9 <i>t student</i> = 2.08
Intercepto:	$\beta_0$ estimado	coeficiente= 9.25 <i>t student</i> = 10.88
Observaciones:	128	

por lo que se podría decir que existe cierta evidencia estadística de presencia importante de las empresas medianas certificadas ambientalmente en la región 2. Los resultados de las dos últimas regresiones apoyan la hipótesis 3 que se propuso en el sentido de que es mayor la presencia de la gran y mediana empresa en las regiones de mayor dinamismo económico.

## DISCUSIÓN

Ahora bien, qué factores pueden explicar que sea mayor la certificación ambiental en las grandes y medianas empresas en las entidades federativas, Montiel y Husted (2009) demuestran que en México las grandes empresas agrupadas en pequeñas aso-

ciaciones industriales —en contraste con los pequeños negocios, aglutinados en grandes cámaras industriales— cuentan con más recursos económicos, intelectuales y políticos para realizar actividades ligadas al emprendedurismo institucional como es la adopción de auditorías ambientales. Asimismo, agregan que las empresas que operan en los mercados externos (exportadoras o importadoras) tienen una vocación institucional que las conduce a la aplicación de esquemas voluntarios ambientales como es el caso de la auditoría ambiental, así por ejemplo, no es extraño que dentro de las empresas con CA aparezcan empresas grandes y con vocación exportadora, ubicadas en ramas como la automotriz (Nissan en Aguascalientes, Volkswagen en Puebla o General

**Tabla 6.** Número de empresas manufactureras con CA por regiones

Tamaño de empresa	Centro Occidente	Centro	Noreste	Noroeste	Sur-Sureste
<b>Grande</b>	86	74	63	77	17
<b>Mediana</b>	43	55	33	32	9
<b>Pequeña</b>	11	26	10	4	3
<b>Micro</b>	14	23	11	4	6

Motors en Coahuila), de ensamble de televisores (Pims Mitsubishi en Baja California) o de la aeronáutica (Turborreactores, S. A. de C. V. en Querétaro).

Otros factores que explican la participación de las empresas en los esquemas voluntarios ambientales, como la auditoría ambiental, son la imagen y el mejoramiento del desempeño ambiental de la empresa; por ejemplo, Medina Ross (2008) —en un estudio de casos— entrevistó a las firmas químicas Dow Agrosiences de México (Mediana empresa, planta Tlaxcala) y Clariant Productos Químicos de México (Gran empresa, planta Ecatepec), la primera empresa expresó que el certificado de industria limpia es importante para el mejoramiento de su imagen ante la sociedad y el gobierno, mientras que las dos compañías manifestaron que las iniciativas voluntarias contribuyen a que sus empresas tengan un desempeño ambiental favorable.

Las desigualdades regionales en México con entidades federativas ricas, ubicadas en el norte y centro del país, donde las actividades productivas relevantes están ligadas al sector manufacturero exportador y que contrasta con los estados relativamente pobres —localizados en el sur—, con baja participación en el ingreso nacional, también se ven expresadas en las regiones que cuentan con el mayor número de empresas con CA, como es el caso de las regiones norte y centro. La Tabla 6 muestra la enorme disparidad que existe entre la región sur-sureste y las demás regiones del país con respecto al monto de empresas manufactureras con CA. Obsérvese que la mayor diferencia se encuentra en el tamaño de la grande y mediana empresa.

## CONCLUSIONES

Se demostró que son las empresas grandes y medianas las que en mayor número se certifican mediante la aplicación y aprobación de las auditorías ambientales



**Figura 1.** Las grandes y medianas empresas en promedio son las que tienen una participación importante en la certificación ambiental. Imagen tomada de <http://www.batec.com.mx/auditoriaAmbiental.html>

en las entidades federativas de México; sin embargo, su presencia es de mayor peso en regiones integradas por estados con un elevado dinamismo económico, principalmente en el noreste —Coahuila de Zaragoza, Chihuahua, Durango, Nuevo León y Tamaulipas—, seguido por la zona centro —Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Querétaro y Tlaxcala—. Por tanto, una línea de investigación a futuro consiste en profundizar qué tanto influyen las características de las regiones en la facilidad o dificultad para que las empresas adopten las auditorías ambientales.

Razones como una buena imagen ante la sociedad, mejoramiento en el desempeño ambiental, competencia, lineamientos de la compañía matriz, aspectos económicos, prevenir futuras regulaciones ambientales, entre otras, explican la participación

de la gran y mediana empresa en las iniciativas voluntarias ambientales, particularmente en el PNAA.

Las disparidades regionales en México también se observan por el número de empresas con certificación ambiental de la PROFEPA en las zonas del país, la región centro-norte con su pujanza económica basada en sectores productivos dinámicos y exportadores concentra la mayor cantidad de firmas con CA. En contraste, la región sur, relativamente pobre, agrupa un reducido número de empresas con CA.

Por otra parte, se sugiere que los costos en que incurre la empresa al cubrir todas las fases del proceso de auditoría ambiental es una de las razones prin-

cipales que explica la poca participación de la micro y pequeña empresa, en contraste con la mediana y grande, en este tipo de esquemas voluntarios. De ahí que uno de los retos del PNAA sea el de facilitar el acceso a este tipo de empresas a las auditorías ambientales.

Una línea futura de investigación consistiría en evaluar los probables beneficios ambientales, económicos y sociales —según la PROFEPA— que consiguen las empresas que adoptan auditorías ambientales, para ello se tendría que recabar y generar información sobre las emisiones generadas y el desempeño de la gestión ambiental de las empresas, así como de su entorno económico y social.

## LITERATURA CITADA

- ÁLVAREZ, R. y FOGEL, I. Environmental audits as a policy of state: 10 years of experience in Mexico. *Journal of Cleaner Production*, 16(1): 66-74, 2008.
- BLACKMAN, A. et al. *Voluntary environmental regulation in developing countries: Mexico's clean industry program. Resources for the future*. Discussion paper 07-36. Washington, DC, US, 2010.
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA). *Directorio estadístico nacional de unidades económicas* [archivo de datos]. Aguascalientes, México: INEGI, 2013.
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA). *Micro, pequeña, mediana y gran empresa: Estratificación de los establecimientos: Censos económicos 2009*. México: Autor, 172 pp., 2011.
- MEDINA ROSS, V. La gestión ambiental voluntaria en el sector químico en México. En R. O. Jenkins y A. M. García (Eds.), *Ambiente e industria en México: tendencias, regulación y comportamiento empresarial* (197-246). México: El Colegio de México, 2008.
- MONTIEL, I. y HUSTED, B. W. The adoption of voluntary environmental management programs in Mexico: first movers as institutional entrepreneurs. *Journal of Business Ethics*, 88(2): 349-363, 2009.
- ROMO MURILLO, D. et al. *Industria y medio ambiente en México. Hacia un nuevo paradigma para el control de la contaminación*. México: H. Cámara de Diputados-LIX Legislatura-Instituto Tecnológico Autónomo de México-Miguel Ángel Porrúa. 272 pp., 2005.
- FOSTER, A. y GUTIÉRREZ, E. *Do voluntary pollution reduction programs help reduce pollution levels? Evidence from the Mexican Clean Industry Program*. 2010. Recuperado el 14 de julio de 2014, de <http://www.economics.illinois.edu/docs/seminars/Do-Voluntary-Pollution-Reduction-Programs-Help-Reduce-Pollution-Levels.pdf>
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA). *Banco de Información Económica* [banco de datos]. Recuperado el 6 de mayo 2014, de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- PROFEPA (PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE). *Empresas con certificado vigente* [base de datos]. Última actualización 2013. Recuperado el 8 de mayo de 2014, de [http://www.profepa.gob.mx/profepa/listado\\_ecerificadas.jsp](http://www.profepa.gob.mx/profepa/listado_ecerificadas.jsp)
- PROFEPA (PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE). *Programa nacional de auditoría ambiental*. Última actualización jueves 24 de julio de 2014. Recuperado el 28 de julio de 2014, de [http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/26/1/mx/programa\\_nacional\\_de\\_auditoria\\_ambiental.html](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/26/1/mx/programa_nacional_de_auditoria_ambiental.html)
- SE (SECRETARÍA DE ECONOMÍA). Acuerdo mediante el cual se dan a conocer las reglas de operación del fondo de apoyo para la micro, pequeña y mediana empresa (fondo PyME) para el ejercicio fiscal 2012. *Diario Oficial de la Federación*, 23 de diciembre de 2011. Recuperado el 2 de mayo de 2014, de [http://www.fondopyme.gob.mx/2012/pdfs/RO\\_FPME\\_2012\\_DOE\\_23122011.pdf](http://www.fondopyme.gob.mx/2012/pdfs/RO_FPME_2012_DOE_23122011.pdf)
- SEGOB (SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales. *Diario Oficial de la Federación*, 29 de abril de 2010. Recuperado el 29 de abril de 2014, de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5141082&fecha=29/04/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5141082&fecha=29/04/2010)

### De páginas electrónicas

- FOSTER, A. y GUTIÉRREZ, E. *Do voluntary pollution reduction programs help reduce pollution levels? Evidence from the*