



## Los sistemas de gestión ambiental y su aplicación en la industria agropecuaria de México: una breve revisión del tema

### The environmental management systems and their application in the Mexican Farming industry: A brief overview

Recibido: 31 de marzo de 2013; aceptado: 23 de octubre de 2013

*Miguel Ángel Vega Campos<sup>1</sup>, Armando Medina Jiménez<sup>2</sup>, Marlon Yael Vega Juárez<sup>3</sup>*

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

#### Resumen

En este trabajo se hace una revisión teórica sumaria sobre la situación que guarda la implementación de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) en el caso de las empresas de la industria agropecuaria de México, ya que se sostiene que dichos SGA pueden mejorar el desempeño ambiental de estas empresas.

Se trata de un estudio eminentemente descriptivo, apoyado en la revisión de diversas fuentes de tipo documental, sobre tópicos que tienen que ver con aspectos ambientales, el desempeño de empresas agropecuarias, la aplicación de tecnología en el sector agroindustrial, la certificación a través de sistemas como el ISO 14001, entre otros.

El trabajo pretende aportar elementos teóricos que despierten el interés de investigadores de este sector tan importante, no solamente para la economía de México, sino para otras instancias a nivel internacional, ya que se requiere de mucha investigación en materia ambiental.

*Palabras clave: sistemas de gestión ambiental, empresas agropecuarias, sector agroindustrial, norma ISO 14001.*

#### Abstract

This research develops a brief theoretical review about the situation that encompasses the implementation of the Environmental Management Systems (EMS) in the case of the agricultural enterprises of Mexico, because it is claimed that these EMS can improve their environmental performance.

It is an eminently descriptive study supported by the review made to different sources of the documentary type, about issues related to environment aspects, the performance of agricultural enterprises, the administration of technology in the agro-industrial sector, the certification through systems like ISO 14001, among others.

This research aims to contribute with theoretical elements that arouse interest of researchers in this important sector, not just for Mexico's economy, but for other international level matters, because it requires a lot of research in environmental issues.

*Keywords: environmental management systems, agricultural enterprises, agro-industrial sector, ISO 14001.*

## INTRODUCCIÓN

Aun cuando el sector agropecuario constituye para México un renglón de suma importancia, hablando en términos económicos, y de desarrollo para el país en general, puede observarse que dicho sector se encuentra en condiciones realmente preocupantes si se toma en cuenta que sobre él recaen actividades como la seguridad alimentaria de la nación, la conservación del medio ambiente, su contribución para que el desarrollo y la

viabilidad para que las áreas rurales se presenten en condiciones territoriales equilibradas, por citar solamente algunos aspectos (Ayala *et al.*, 2011; Fernández, 2010).

En un estudio acerca de la competitividad del sector agropecuario en México, que comprendió el periodo 1980-2009, Ayala *et al.*, (2011) encontraron que este sector resulta cada vez menos competitivo si se infiere que cada día es mayor la importación de alimentos, lo que

<sup>1</sup> Doctor en Administración. Profesor de tiempo completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Correo electrónico: vegacamposnet@hotmail.com

<sup>2</sup> Doctor en Administración. Profesor de tiempo completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Correo electrónico: amedina@uaslp.mx

<sup>3</sup> Alumno de la licenciatura en Ciencias Ambientales y Salud. Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

implica la existencia de menos capacidad para producirlos y distribuirlos en el mercado nacional –qué decir del mercado internacional.

El estudio de Ayala *et al.*, reveló también que la apertura comercial que ha tenido México no ha implicado un incremento en la competitividad agropecuaria. No obstante esto último, el estudio refleja que dicha competitividad puede mejorarse si se da prioridad a la soberanía alimentaria, para lo que se requiere el fortalecimiento del mercado interno de nuestro país, además de la inversión en bienes públicos.

Retomando el asunto de la competitividad, Becerril-Torres, Rodríguez & Ramírez (2011) concluyen en un trabajo realizado bajo una perspectiva de datos envolventes sobre la eficiencia técnica del sector agropecuario en la República Mexicana, que los estados del norte del país son los líderes, que los estados del centro-norte determinan la frontera de producción eficiente y únicamente ocho de éstos operan eficientemente bajo rendimientos variables a escala, en tanto 24 operan en el segmento de rendimientos decrecientes a escala. El mismo estudio reveló que las entidades federativas de México operan con una eficiencia promedio de 0.49, lo cual se puede mejorar hasta 51% si se utiliza de manera adecuada el capital y el empleo.

Por otro lado, en un análisis realizado en torno al VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal del año 2007, Cuevas *et al.*, (2012) encontraron que los factores ambientales son los elementos que afectan en mayor grado a las unidades de producción en México –particularmente en lo que se refiere a pérdidas de la producción por cuestiones climáticas. Además, la falta de capacitación y de asistencia técnica son otros factores críticos que influyen en el referido sector.

En cuanto a la relación de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) y el sector agropecuario, Vázquez y Larbarca (2012) encontraron que este sector se ve influido por las políticas económicas definidas directamente por el Estado, lo que se refleja en cada una de sus etapas: producción, transformación, comercialización y distribución de los productos, cuestión que afecta la cadena de valor. El mismo trabajo muestra que la orientación hacia la calidad y la estandarización de procesos devienen en estrategias sumamente importantes para que las empresas del sector que se analiza puedan obtener ventajas competitivas.

Siguiendo con el mismo orden de ideas, se indica que en una revisión efectuada por Moreno (2008) sobre cuatro empresas españolas –que están ampliamente reconocidas y avaladas por la alta calidad de sus productos– certificadas con las normas ISO 9000 e ISO 14000, se encontró que un SGA les permite a las organizaciones administrar sus operaciones, concentrándose en los aspectos significativos para el ambiente, lo que permite que obtengan la información suficiente para tomar las mejores decisiones.

No obstante, resulta necesario señalar que tampoco es suficiente con tomar la decisión de desarrollar un SGA que permita obtener una certificación reconocida internacionalmente, ya que también es crucial para el éxito del SGA que la gerencia se comprometa con los propósitos planteados en su política ambiental; es decir, debe asumirse como una parte fundamental del negocio que, bajo un estricto control y mejora constante, puede llegar a convertirse en factor clave para aumentar la productividad y competitividad de las empresas (Moreno, 2008).

Ante este panorama y considerando que en la actualidad el tema referente al cuidado y mantenimiento de los recursos naturales se ha vuelto de gran importancia para una buena parte de los países del orbe, a partir de los avances científicos y tecnológicos producto de un conocimiento cada vez más profundo de la materia, la naturaleza y la vida (Bruckmann, 2012), se tomó la decisión de efectuar una revisión sobre la aplicación de los sistemas de gestión ambiental (SGA) en empresas de la industria agropecuaria de México.

## **LA INDUSTRIA AGROPECUARIA EN MÉXICO EN LAS POSTRIMERÍAS DEL SIGLO XX E INICIOS DEL XXI**

Para introducirnos al tema, comencemos con señalar que el sector agropecuario en México, de acuerdo a la clasificación del sistema de cuentas nacionales de México (SCNM), incluye actividades de agricultura, crianza y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza en los 31 estados de la república mexicana (Becerril-Torres, Rodríguez & Ramírez, 2011).

De acuerdo con Ruiz-Funes (2005: 89), el ramo agropecuario

es el sector de actividad económica que mayor debate genera entre analistas, académicos, políticos,

funcionarios públicos y organismos internacionales: ¿intervención del gobierno, como en la mayoría de los países, o dejar que opere el mercado?; ¿subsidiar al productor a costa del consumidor o del gobierno, y hacerlo vía precios o apoyos directos?; ¿protegerlo o abrirlo a la competencia del exterior?, son sólo ejemplos de las múltiples interrogantes en torno al tema.

Algunos autores como Villavicencio, Bañuelos & Guadarrama (2010) señalan que el sector agropecuario es importante para el país porque, en términos económicos y sociales, representa un generador de empleos (25% del total), por su influencia sobre el costo de vida, la prevalencia de la pobreza rural (más de 75% de la población pobre y más de 50% de los que viven en pobreza extrema habitan en zonas rurales), y porque las exportaciones agropecuarias constituyen una fuente de ingresos importante para varias regiones, especialmente las zonas irrigadas del noroeste y centro de México.

En concatenación con el punto anterior, Nash (2005: 14) menciona que la agricultura es el mayor empleador en los países de bajos ingresos –como es el caso de México–, ya que cubre alrededor de 60% de la fuerza laboral y produce cerca de 25% del Producto Interno Bruto (PIB). Luego comenta Nash que muchos de los pobres del mundo –y nuestro país no es la excepción– dependen directamente de la agricultura para su sustento, a través del cultivo, el procesamiento de alimentos, la pesca, los productos forestales y el comercio.

No obstante, Salazar (2013), entre otros autores, señala que en la actualidad los indicadores económicos muestran que algunas áreas del sector como la economía agrícola se encuentran estancadas, ya que se prevé que con el ritmo de las importaciones de granos y oleaginosas en 2020, éstas serán del orden de 80%; por lo tanto, el desarrollo de las actividades consideradas en el sector agropecuario requiere de una serie de acciones que comprometen en mayor o menor medida la sustentabilidad productiva natural de los agroecosistemas y pueden generar fenómenos ambientales adversos y externalidades negativas debido a la presión ejercida por la demanda de recursos naturales (Fernández, 2010).

La situación que prevalece en el sector agropecuario de México es muy parecida a la que se padece en muchos otros países de Latinoamérica, y la preocupación no es para menos, ya que se trata de un factor de riesgo para la soberanía alimentaria de estas naciones. Para el caso de nuestro país, algunos autores como Ceballos y Quin-

tero (2007) señalan que los factores que contribuyeron para que el campo sea menos competitivo y se tengan desplazamientos masivos del área rural hacia la ciudad son: *a)* cambios en la política del sector agropecuario, *b)* el rezago del campo desde los años ochenta, *c)* la desregulación de precios, *d)* la venta de paraestatales, *e)* las reformas del artículo 27 de la Constitución Política Federal, *f)* la apertura comercial, *g)* la eliminación de subsidios e inversiones, y *h)* la falta de infraestructura.

Al respecto conviene exponer que derivado de un estudio realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2007), en el que se analizó la política agropecuaria de México durante el periodo comprendido entre 1990 y 2005, se observa que dicho sector se caracteriza por un crecimiento económico positivo más lento que el crecimiento de la economía en general; también se presentan grandes disparidades en los tipos de productores, desde las de subsistencia hasta las altamente comerciales, además del uso ineficiente de algunos recursos naturales como la tierra y el agua.

Además, el estudio arrojó que desde 1990 el crecimiento en el sector agropecuario mexicano fue más lento, aunque menos variable, que el de la economía en general. A lo largo de los años que precedieron a la crisis monetaria de mediados de la década de los noventa, el PIB primario (excluyendo la silvicultura y la pesca) creció 1.2% anual y los alimentos y bebidas 2.3%; durante esta crisis, la actividad agropecuaria primaria no se contrajo, e incluso creció 2% en 1996. En contraste, la economía general se contrajo 6.2% en 1995 (OCDE, 2007).

Sigue señalando el mismo estudio que en años subsiguientes, el crecimiento del PIB agropecuario fue de 2.4% anual. La tendencia de la tasa de crecimiento del sector agropecuario fue de 1.9% desde el principio de la década de 1990 hasta el 2004, en comparación con una tasa de tendencia económica general de 3% al año. Los promedios esconden mucha volatilidad, con picos en 2001 y 2003, y un crecimiento ligeramente negativo en 2002. La contribución del PIB agropecuario al PIB general decreció de manera estable, de 6.3% en 1990 a 5.4% en 2004.

Al mismo tiempo, el estudio de referencia indica también que el papel de las actividades agropecuarias en el ingreso de los hogares rurales declinó 30% en 1992 y 10% en 2004; por lo que la proporción de los salarios agropecuarios bajó ligeramente, de 38% del ingreso total en 1992 a 17% en 2004.

Los comentarios vertidos sobre la problemática agropecuaria, se refuerzan con lo que al respecto expone Negrin (1991: 1) cuando dice que “aproximadamente hasta 1965, el sector agrícola fue uno de los pilares de la industrialización de nuestro país, ya que proveyó de mano de obra barata, alimentos a bajo costo y divisas, al entonces pujante sector industrial”. Es un hecho que la situación del agro mexicano se ha deteriorado cada vez más en las últimas décadas, ya que ha mostrado un bajo crecimiento en comparación con las necesidades de alimentos que presenta la población.

Para ilustrar mejor la situación referida en los diversos párrafos antes expuestos, acerca del panorama sobre el sector agropecuario en México, el cuadro 1 muestra algunos datos relevantes sobre dicha situación.

**Cuadro 1. Datos que caracterizan la situación del sector agropecuario en México**

Rubro	Comentarios
a) Aspectos socioeconómicos de las unidades de producción	A nivel nacional se tienen 4 millones 069 mil 938 unidades de producción con actividad agropecuaria, de éstas, 84.2% está bajo el mando de hombres y 15.8% de mujeres. De los responsables de las unidades productivas a nivel nacional, 28% no cuenta con ningún nivel de estudios, lo que indudablemente repercute en los procesos de cambio tecnológico, adopción y demás aspectos relacionados con las actividades productivas y de desarrollo (Cuevas et al., 2012).
b) Actores involucrados en la actividad	<p>En México existen aproximadamente 715 millones de personas dedicadas a actividades del sector agropecuario. Sin embargo, el Inegi reporta que hay 40.1 millones de personas viviendo en comunidades menores a 15 mil habitantes, consideradas como zonas rurales; esta diferencia indica que existe una población muy grande en las zonas rurales que no se dedica exclusivamente a la agricultura, pero que tiene algún vínculo directo con ella, ya sea a través de un familiar o por su lugar de residencia.</p> <p>Otra característica que describe al campo en México es que la producción agrícola se sigue llevando a cabo mediante una organización familiar tradicional donde el sistema ejidal continúa dominando la esfera productiva con 68.5%, mientras que el sistema privado ocupa sólo 26.7% y el sistema mixto 3.4% (Ceballos y Quintero, 2007).</p>
c) Tecnología e infraestructura	<p>De acuerdo con el Censo Ejidal (2001) del total de propiedades sociales que existen en el país, sólo 7.8% tienen tractores en propiedad; 5.5% cuenta con camionetas o camiones que se utilizan para actividades agropecuarias o forestales, y únicamente 2.2% tiene en propiedad maquinaria especializada, como trilladora y motográas.</p> <p>La proporción de la superficie agrícola con infraestructura de riego es 18 por ciento, mientras el restante se beneficia con agua temporal, donde además existe una alta correlación entre la cantidad de extensión de los predios y el acceso a la infraestructura hidráulica.</p> <p>En infraestructura de comunicaciones y servicios públicos, se tiene que del total de propiedades sociales del país, 88.4 y 87.7% cuentan respectivamente con escuela primaria y camino de terracería; 77.9% tiene un jardín de niños; 68.3 dispone de por lo menos un teléfono público.</p> <p>Las unidades campesinas no cuentan con bodegas suficientes, naves para criar animales, naves de refrigeración, o procesamiento, lavado y otros aditamentos necesarios para una mejor producción o tratamiento de los productos agropecuarios.</p>
d) Estrategia comercial	<p>Desde mediados del decenio de los ochenta del siglo xx, el gobierno de México abandonó el modelo intervencionista de sustitución de importaciones para orientar la economía hacia el exterior por medio de la liberación (CEPAL/IICA, 1997; citados por Ceballos y Quintero, 2007).</p> <p>Con la política de privatización de Carlos Salinas de Gortari en 1988, la reducción del gasto público en las instituciones de gobierno y empresas paraestatales se redujo considerablemente.</p> <p>Las reformas económicas en el sector agropecuario a partir de la entrada del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) a principios de 1994 abarcaron numerosos ámbitos, comenzando con el desmantelamiento de las empresas paraestatales y de apoyo al sector a mediados de los ochenta; se liquidó un gran número de empresas, en las que figuraban aseguradoras, productoras de fertilizantes, comercializadoras, almacenadoras, ingenios azucareros, fideicomisos, bancos (Romero, en Ceballos y Quintero, 2007).</p> <p>La desgravación inmediata en el sector agropecuario para exportaciones mexicanas alcanza 61% de los productos. A cambio la desgravación inmediata de México es de 33% para las importaciones de los productos agropecuarios procedentes de Estados Unidos.</p>

Rubro	Comentarios
e) Servicios financieros para el campo mexicano	<p>En los casi 20 años en que se ha abierto el sector financiero y la cuenta de capitales, no se ha observado un mejoramiento en el crédito y la inversión en la economía real.</p> <p>En términos reales, el financiamiento otorgado por la banca comercial a la agricultura ha caído 88% entre diciembre de 1995 y septiembre de 2003.</p> <p>Al 2007, como banca de desarrollo de primer y segundo piso que otorga créditos al sector agropecuario están: Financiera Rural, Bancomext, Nafinsa y Fira.</p> <p>El sistema financiero en México presenta características que lo ubican como un sistema subdesarrollado, en cuanto al financiamiento que proporciona al sector agropecuario.</p>

Fuente. elaboración propia, a partir de Cuevas et al. (2012) y Ceballos y Quintero (2007).

### EL SECTOR AGROPECUARIO Y LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Para América Latina, la consolidación de los actuales esquemas de reorganización neoliberal representa la culminación de un proceso de la construcción cuidadosa de un subdesarrollo con efectos sociales y ambientales particularmente agudos en las zonas rurales (Barkin, 2007:17).

Sigue comentando el mismo autor, que se requiere apoyar proyectos de la construcción de una nueva ruralidad, abarcando pueblos campesinos, indígenas y periurbanos, lo que implica fortalecer la capacidad productiva en la agricultura, la ganadería y la silvicultura, por no mencionar otras áreas como la pesca, la caza y la recolección. Pero para que éstos sean sistemas productivos tienen que ser complementados con otras actividades que agreguen valor mediante su procesamiento, y la conservación y protección de los recursos, para evitar que la explotación no se vuelva otro mecanismo de destrucción de la naturaleza, de las fuentes de la riqueza y de la calidad ambiental y de la vida (Barkin, 2007; 38-39).

Entre los principales problemas ambientales de México y que tienen que ver directa o indirectamente con el sector agropecuario, se tienen los siguientes: la sobreexplotación y contaminación de acuíferos, la pérdida de diversidad biológica, la deforestación, la degradación y contaminación de suelos, y la contaminación atmosférica (Azqueta *et al.*, 2007). Señalan estos autores que la problemática antes referida está ligada al crecimiento poblacional, pero también a malas prácticas en la gestión de los recursos naturales.

Para el caso de México, como para la mayoría de los países del orbe, el agua es un insumo crucial en muchas actividades agropecuarias, pero la disponibilidad de la

misma es desigual en este país y, en muchas zonas, el uso actual es insostenible. Las características determinantes son: el papel dominante que la agricultura desempeña en el uso del agua y la gran variación del abastecimiento del líquido entre las regiones. La contaminación del agua ocasionada por actividades agropecuarias se relaciona sobre todo con el riego, pero los desechos del ganado contaminan el agua cada vez más (OCDE, 2007).

Señala después la OCDE (2007) que el agua no es el único recurso natural afectado negativamente por la agricultura en México. Una grave erosión del suelo afecta a cerca de 40% de la superficie total de México y 60% o más está sujeta a la erosión del suelo en un grado menor pero aún importante; 80% de la superficie erosionada se utiliza en actividades agropecuarias; éstas, sobre todo el pastoreo en exceso, el riego excesivo y ciertas prácticas de labranza, ocasionan o agravan dicha erosión (OCDE, 2007; Ten, 1998).

La situación indicada resulta preocupante, ya que, como lo comenta Muñiz (2008: 1), a nivel mundial la agricultura representa el aporte alimenticio para los 7.5 mil millones de personas que habitamos la tierra. Externa la mencionada autora que es por ello que el uso de fertilizantes y plaguicidas resulta necesario para proteger los cultivos de las diferentes plagas, las cuales disminuyen la calidad y cantidad de los productos alimenticios.

En el mismo tenor de ideas, los plaguicidas organofosforados –específicamente *malation* y *paration*– han mostrado su eficiencia contra la plaga de la langosta en algunas entidades federativas del centro de México, pero representan un problema para la salud del hombre por sus características tóxicas (Muñiz, 2008: 1).

Paralelamente a lo anterior, en un estudio realizado por Belausteguigoitia (1998: 80) acerca del impacto que el Tratado Trilateral de Libre Comercio tuvo con el medio ambiente en México, este autor concluye que “es claro que

la solución óptima a los problemas ambientales no puede venir de decisiones de política comercial ya que éstas rara vez se dirigen a las causas de los problemas ambientales”. En este sentido, indica el mismo autor que “usar la política comercial para resolver problemas ambientales ocasiona con frecuencia pérdidas en el ingreso nacional (como se mide tradicionalmente) y no garantiza la solución (incluso puede agravar) de los problemas ambientales”.

Incluso, algunos autores como Ten (1998: 103) sostienen que “no hay indicaciones de que un sistema comercial más abierto fuera sistemáticamente favorable o dañino al medio ambiente”; es así que “el incremento en la intensidad de contaminación industrial en México desde la Segunda Guerra Mundial parece derivarse más de la participación pública en la esfera productiva que de cambios en las políticas de comercio exterior”.

## ACCIONES EMPRENDIDAS EN MATERIA AMBIENTAL

### *El caso de Colombia*

No obstante que muchos países ya cuentan con información suficiente sobre el impacto negativo que la contaminación representa en términos generales, y particularmente en el sector agropecuario, son pocas las naciones que han emprendido verdaderas acciones para enfrentar esta situación. Dentro de los países de América Latina, el caso de Colombia resulta interesante, ya que, desde hace algunos años, ahí se emprendió diversas estrategias para abordar el asunto de la agenda ambiental de su industria agropecuaria. Una de estas estrategias la constituye la implantación y desarrollo del Plan Estratégico Ambiental del Sector Agropecuario (PEASA).

En un reciente informe titulado “Gestión ambiental en el sector agropecuario”, presentado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, se menciona que el objetivo general del PEASA es establecer un marco estratégico que incorpore activamente la gestión ambiental en los sistemas productivos agropecuarios, promoviendo la competitividad en los mercados nacionales e internacionales y estimulando el uso sostenible de los recursos naturales y los agroecosistemas.

El PEASA se integra de varios programas en los que se incluyen algunos proyectos como los siguientes: 1) investigación y desarrollo tecnológico; 2) agroforestería,

gestión integral del suelo; 3) innovación tecnológica y desarrollo agroempresarial; 4) desarrollo territorial-agroecosistemas; 5) manejo integrado de plagas; 6) recursos genéticos y biotecnología vegetal; 7) recursos genéticos y biotecnología animal; 8) buenas prácticas agrícolas; 9) agricultura ecológica; 10) seguro agropecuario; 11) oportunidades rurales, 12) alianzas productivas; 13) manejo adecuado de insumos agropecuarios; 14) desmantelamiento y chatarrización de hornos; 15) capacitación y transferencia de tecnología en gestión ambiental; 16) reforestación comercial, entre otros.

### *Costa Rica y sus estrategias de desarrollo sustentable*

Según el informe “Caminos Hacia la Sostenibilidad” (PNUD, en Labandeira, León & Vázquez, 2007) Costa Rica es un pequeño país en desarrollo que ha logrado ocupar un lugar de liderazgo en el mundo en materia de desarrollo sostenible. Los logros alcanzados tienen como base las características del modelo social y político promovido en el país por más de cuatro décadas, que permitieron dar paso a preocupaciones tempranas y crecientes sobre lo ambiental. Los mayores avances se presentan en las iniciativas que han promovido la gestión de su patrimonio natural, específicamente en la conservación de bosques y de la biodiversidad (Labandeira, León & Vázquez, 2007: 55).

Según los autores antes referidos, Costa Rica ha logrado ocupar una posición de liderazgo en materia de conservación de bosques y desarrollo de mecanismos de cobro y pago por servicios ambientales. Esto ha sido posible por la experiencia nacional en el tema forestal y la puesta en práctica de proyectos de implementación conjunta. Para el año 2000 se habían impulsado cinco proyectos en el sector de energía, cinco en el sector forestal y uno en el sector agrícola, que ascendían a 230 millones de dólares (Labandeira, León & Vázquez, 2007).

Entre otros proyectos llevados a cabo por este país en materia ambiental, destacan los siguientes (Labandeira, León & Vázquez, 2007):

- a) Negociación bilateral con Noruega, lo que le permitió comercializar 200 toneladas métricas de carbono por aproximadamente dos millones de dólares, con lo cual se convirtió en la primera nación del mundo en diseñar y emitir un Certificado de Emisión Transferible en el marco de un proyecto de imple-

mentación conjunta.

- b) En 1995 se promovió un programa piloto para la descentralización de la gestión ambiental, que pretendía incorporar la gestión ambiental a la actividad municipal.
- c) En la década de los noventa se promovió un conjunto de iniciativas que buscaron integrar al sector privado en la generación de tecnologías limpias, a fin de disminuir la contaminación producida por diferentes actividades.
- d) En cuanto a protección de espacios naturales, durante la misma década se llevó a cabo la consolidación de un sistema de áreas protegidas de fama mundial que abarca alrededor de una cuarta parte del territorio nacional de ese país.

### *Estrategias ambientales en Chile y México*

Las estrategias para mitigar los efectos de la contaminación en países como Chile y México, hasta la fecha, siguen siendo mínimas, por tanto, es urgente y necesario tomar cartas en el asunto de la protección del medio ambiente.

Por lo que respecta a Chile, este país ratificó en marzo de 1990 el Protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono, comprometiéndose a una primera reducción en 2007, y a eliminar totalmente el consumo en 2010 (Azqueta *et al.*, 2007).

México, por su parte, ha enfrentado el problema de la pérdida de especies tanto de flora como de fauna, mediante dos grupos de programas: la creación de áreas naturales protegidas, y la recuperación de especies y servicios ambientales (Azqueta *et al.*, 2007). No obstante, el problema se encuentra muy lejos de ser totalmente resuelto, por la carencia de recursos económicos que permitan abatirlo.

## **LA APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA) EN LA INDUSTRIA AGROPECUARIA**

### *La esencia de los Sistemas de Gestión Ambiental*

Los SGA se han constituido en un mecanismo a nivel empresarial para introducir los aspectos ambientales

en los negocios y en la planeación a corto, mediano y largo plazos (van Hoof, Monroy & Saer, 2008). Indican los mismos autores que su implementación dependerá de la asimilación, adaptación y reconocimiento que las organizaciones tengan sobre el aprendizaje del entorno.

Pero, ¿qué es un Sistema de Gestión Ambiental? La definición de los SGA establecida conjuntamente por el PNUMA, la Cámara de Comercio Internacional (CCI) y la Federación Internacional de Ingenieros Consultores (FIDIC) dice que son

un conjunto planeado y coordinado de acciones administrativas, procedimientos operativos, documentación y registros, implementados por una estructura organizacional específica con competencias, responsabilidad y recursos definidos, con el fin de prevenir efectos ambientales adversos, así como promover acciones y actividades que preservan y/o mejoran la calidad ambiental (UNEP, CCI, FIDIC, en van Hoof, Monroy & Saer, 2008: 105).

Los beneficios que los SGA tienen pueden enunciarse en los siguientes puntos (Hunt, Johnson, en van Hoof, Monroy & Saer, 2008): *a)* contribuyen a desarrollar un enfoque activo en el tema ambiental, *b)* aseguran una visión equilibrada e integral de todas las áreas o unidades administrativas de una empresa, *c)* permiten la fijación de objetivos y metas ambientales concretas, y *d)* optimizan la efectividad del proceso de auditoría ambiental.

En cuanto al tipo de SGA que existen, éstos podrían clasificarse dependiendo de la forma como se desarrollan y como se implementan, por lo cual se puede hablar de dos clases: *1)* los códigos empresariales o acuerdos a que llegan un grupo de empresas, un gremio o un sector, sobre su comportamiento. Así se tiene por ejemplo la Responsabilidad Integral y Flor Verde; y *2)* los sistemas de autogestión ambiental promovidos por entidades externas que tienen como fin difundir ciertos mecanismos de gestión, sin necesidad de perseguir objetivos particulares. El ejemplo para este caso es la ISO (van Hoof, Monroy & Saer, 2008). Para continuar con esta parte del trabajo, en el cuadro 2 se incluyen algunos ejemplos de los diferentes SGA que diversas empresas han aplicado.

**Cuadro 2. Los diferentes Sistemas de Gestión Ambiental**

Nombre del SGA	Características
<p>La serie ISO 14000</p>	<p>Esta serie está constituida por normas que sirven como referencia a nivel internacional sobre administración, medición, evaluación y auditoría ambiental.</p> <p>De acuerdo con la norma ISO 14001, los seis elementos clave de un SGA son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una política ambiental, en la que la organización establece sus intenciones y compromiso hacia un desempeño ambiental. Planeación, en la cual la organización analiza el impacto ambiental de su operación.</li> <li>- Implementación y operación, para el desarrollo y puesta en marcha de los procesos por medio de los cuales se alcanzarán las metas y objetivos ambientales.</li> <li>- Revisión y acciones correctivas, que incluyen el monitoreo y medición de indicadores ambientales para asegurar que se alcancen las metas y objetivos.</li> <li>- Revisión por parte de los directivos de la empresa, para asegurar la continuidad, factibilidad y efectividad del proyecto.</li> <li>- Mejoramiento continuo.</li> </ul> <p>Los estándares de la ISO 14000 abarcan los siguientes temas: a) sistemas de manejo ambiental, b) auditorías ambientales, c) sellos y declaraciones ambientales, d) evaluación del desempeño ambiental, y e) análisis de ciclo de vida.</p>
<p>Responsabilidad integral</p>	<p>El Programa <i>Responsible Care</i> empezó en el sector químico en Canadá en 1984. En 1994, bajo la orientación de la Asociación Nacional de Industriales (Andi), la Asociación Colombiana de Industrias Plásticas (Acoplásticos) y el Consejo Colombiano de Seguridad (CCS), un grupo de empresas dio inicio a esta iniciativa en el país, bajo el nombre de Responsabilidad Integral.</p> <p>Los Códigos de Prácticas Gerenciales de Responsabilidad Integral, están constituidos por los siguientes frentes de trabajo: a) preparación de la comunidad para dar respuesta a emergencias, b) distribución y transporte, c) seguridad del proceso, d) acompañamiento del producto, y e) seguridad y salud de los trabajadores.</p>
<p>Sistema Comunitario y Auditoría Medio Ambiental (SCGAM)</p>	<p>Se trata de un mecanismo voluntario para que las empresas y organizaciones avalúen, gestionen y mejoren su desempeño en materia ambiental. La denominación de comunitario se debe a que es un sistema de gestión que nace dentro de la Unión Europea, aprobado en 1993, implementado desde 1995 y revisado y actualizado en 2001.</p> <p>Las etapas de implementación de los SCGAM son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis ambiental, que permita estudiar y evaluar la situación actual de la empresa u organización y los impactos y consecuencias de sus actividades al medio ambiente.</li> <li>- Sistema de gestión medioambiental, que puede ser de tipo ISO 14000. Las empresas que posean un SGA implementado y certificado en el momento de iniciar el programa SCGAM se consideran con este requisito cumplido.</li> <li>- Auditoría medioambiental, de tipo interno.</li> <li>- Declaración medioambiental, que es el elemento más importante de este SGA. Esta declaración es la información que la empresa u organización facilita a la sociedad, y en la cual se muestran los resultados obtenidos en función de los objetivos medioambientales de la organización, además de los medios que se piensa utilizar para mejorar continuamente su desempeño ambiental.</li> <li>- Verificación independiente, por parte de un verificador del SCGAM.</li> <li>- Registro, en un organismo competente de un Estado miembro.</li> </ul>
<p>Gestión de la seguridad y salud ocupacional – OHSAS 18000</p>	<p>La Norma OHSAS 18000 (Occupational Health and Safety Assessment Series) establece un modelo para la gestión de la prevención de riesgos laborales, su publicación fue realizada por el British Standards Institute en 1999.</p> <p>Esta norma fue desarrollada como una herramienta para lograr la integración de los requisitos de seguridad y salud ocupacional con los de calidad (ISO 9000) y de gestión ambiental (ISO 14000).</p> <p>El objetivo principal de esta norma es establecer un sistema de gestión en las empresas que permita identificar y evaluar los posibles riesgos laborales, definiendo una estructura organizativa con responsables, funciones, actividades, procesos, recursos, entre otros.</p> <p>Existen diferentes versiones de la norma, como son: a) OHSAS 18001. Especificaciones para los sistemas de gestión de la seguridad y salud ocupacional (OHSMS), b) OHSAS 18002. Guía para los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional (OHSMS), y c) OHSAS 18003. Criterios de auditoría para los sistemas de gestión de la seguridad y salud ocupacional (OHSMS).</p>

Nombre del SGA	Características
Norma Ekoscan	<p>Esta norma, más que un sistema de gestión medioambiental, es una base para la certificación de un sistema de tipo ISO 14000 o SCGAM, o cualquier otro sistema.</p> <p>Entre las características principales de la norma Ekoscan se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfoque en el compromiso gerencia, con base en el involucramiento de los empleados de la empresa para que sean parte fundamental de la solución de los problemas.</li> <li>- Estudio previo de la situación medioambiental de la empresa u organización, en el que se incluya una perspectiva económica y legislativa.</li> <li>- Análisis técnico, económico y ambiental de las diferentes alternativas de solución.</li> <li>- Definición de un plan de mejora medioambiental en donde se asignen tareas, responsables, plazos y medios de mejora. Asimismo, un esquema de seguimiento y medición de resultados.</li> <li>- Lograr el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable a la empresa, en un plazo máximo de 3 años.</li> </ul> <p>La norma Ekoscan es apropiada para aquellas empresas cuyos procesos y procedimientos son informales, y donde la capacidad de gestión es muy precaria, características que son propias de las pequeñas y medianas empresas latinoamericanas.</p>
Sistemas de gestión ambiental municipal (SGAM)	<p>Estos sistemas buscan que las entidades básicas de la organización política y administrativa de un país, los municipios, incorporen la dimensión ambiental en los procesos del desarrollo social, económico y territorial.</p> <p>Los SGAM se centran principalmente y de manera simultánea en la regulación y orientación de las prácticas individuales y colectivas relacionadas con el uso o consumo de los recursos, en la realización de acciones de prevención, mejoramiento o desarrollo en el marco de un proyecto colectivo municipal y en el desarrollo y construcción de valores relacionados con el uso y disfrute de los mismos.</p>

Fuente. elaboración propia, a partir de Van Hoof, Monroy y Saer (2008: 118-125).

### Objetivo de la aplicación de los SGA en empresas agropecuarias

Los SGA establecen una metodología para introducir la variable ambiental en todos los aspectos empresariales, por lo que permiten que la empresa gestione su accionar ambiental de manera activa, permanente y sistemática.

En este sentido, señalan van Hoof, Monroy & Saer (2008: 105-106) que las empresas agropecuarias que apliquen SGA podrían lograr, entre otros, los siguientes objetivos:

- Identificar y controlar los aspectos, impactos y riesgos ambientales que afectan la organización.
- Lograr su política ambiental, objetivos y metas, incluyendo el cumplimiento de la legislación ambiental.
- Definir un conjunto básico de principios que orienten el enfoque de la organización con respecto a sus responsabilidades ambientales en el futuro.
- Establecer metas a corto, mediano y largo plazos para el desempeño ambiental, asegurándose de equilibrar los costos y los beneficios para la organización y para sus accionistas y personas interesadas en el negocio.
- Determinar cuáles recursos se necesitan para lograr

estas metas, asignar responsabilidades para éstas y comprometer los recursos necesarios.

- Definir y documentar tareas, responsabilidades, competencias y procedimientos específicos que aseguren que cada empleado se desempeñe en su labor diaria para ayudar a reducir al mínimo o a eliminar el impacto negativo de la empresa sobre el medio ambiente.
- Capacitar efectivamente a las personas para que cumplan con sus obligaciones.
- Medir el desempeño frente a metas y estándares preacordados y modificar el enfoque según sea necesario.

En términos generales, el sector agroindustrial suele caracterizarse como de bajo impacto ambiental en comparación con otros sectores industriales, con excepción de los sectores de fertilizantes y plaguicidas, así como el de curtiduría. Esto se debe fundamentalmente a que las emisiones, en especial los afluentes líquidos, están caracterizados por una carga orgánica (que determina una alta demanda biológica y química de oxígeno) en lugar de contener metales pesados u otros compuestos de mayor toxicidad (cuadro 3).

**Cuadro 3. Ranking de sectores industriales seleccionados según la toxicidad de sus emisiones**

Nombre del sector	Lugar	Nombre del sector	Lugar
Fertilizantes y plaguicidas	1	Productos de caucho	11
Sustancias químicas, industriales básicas	2	Pulpa de madera, papel y cartón	12
Curtiembres	3	Artículos metálicos	13
Resinas sintéticas y fibras artificiales	4	Pinturas	18
Envases y cajas de papel y cartón	5	Refinerías de petróleo	22
Productos de plástico	6	Aceites y grasas	37
Textiles	7	Productos lácteos	48
Imprentas y editoriales	8	Envase y conservación de frutas y legumbres	49
Industrias básicas de materiales no ferrosos	9	Productos alimenticios diversos	51
Industria básica de hierro y acero	10	Matanza y preparación de carnes y aves	71

Fuente: Álvarez (2008:66).

No obstante, el sector agroindustrial no se excluye de la adopción o implementación de estrategias innovadoras que le permitan: *a)* crear y sostener la ventaja competitiva asegurándose de que su compañía esté cumpliendo con la ley; *b)* crear y sostener una ventaja competitiva prestando atención a las preferencias ambientales de los clientes; *c)* crear y sostener la ventaja competitiva respondiendo a las preferencias ambientales de los interesados en el negocio; y *d)* crear y sostener un valor en una forma que sustente a la tierra y cuide de ella (Freeman, Pierce y Dodd, 2002: 16-18).

De acuerdo con Álvarez (2008), los sistemas productivos agrícolas, pecuarios y forestales, a la vez que emplean servicios de tipo ambiental originados en los ecosistemas, producen impactos negativos al ambiente que ponen en riesgo el desarrollo de las funciones, que también desde lo ambiental generan dichos servicios. El manejo de los vínculos entre la agricultura, la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, debe ser una parte integral del uso de la agricultura con fines de desarrollo. El objetivo es la realización de sistemas de producción agrícolas más sostenibles.

Añade Álvarez que el sector rural en Latinoamérica enfrenta dos grandes retos: *1)* lograr que sus productos agropecuarios y forestales se inserten con éxito en los mercados internacionales; y *2)* establecer sistemas productivos que garanticen la salud del consumidor y que, a la vez, sean amigables con el ambiente. El desarrollo de la gestión ambiental en los sistemas productivos, como es el caso de las empresas agropecuarias, es necesario para avanzar hacia la sostenibilidad. Se puede entender la gestión ambiental como el conjunto de acciones em-

prendidas por la sociedad o parte de ella para la protección del medio ambiente.

Comenta Álvarez (2008) que *los sistemas de certificación ambiental* se exigen cada vez más por la sociedad, para garantizar la sostenibilidad de los procesos productivos, incluyendo los desarrollos en las zonas rurales. El autor menciona después que los mercados han generado los mecanismos de certificación como una forma de incidir en los sistemas de producción amigables con el ambiente, lo que se traduce para las empresas en una herramienta de competitividad.

*Experiencias en la aplicación de sistemas de gestión ambiental (SGA)*

De la revisión efectuada en la literatura sobre las experiencias obtenidas en la aplicación de los sistemas de gestión ambiental, se puede observar que existen abundantes estudios realizados en diversos países, destacando esfuerzos realizados por gobiernos, instituciones privadas, diversas industrias, productores, proveedores y clientes, a fin de prevenir las diversas formas de contaminación.

En este sentido, sobresale la Comunidad Europea por una aplicación importante de estos SGA en sus países miembros. Una investigación de Ten Brink y Merdhust (1999) realizada sobre varios países europeos, encontró que las autoridades gubernamentales han tenido importantes acuerdos sobre temas ambientales con las industrias europeas.

En Suecia por ejemplo, se han establecido compromisos para el manejo y confinación apropiados de em-

paques de los artículos transportados; en Francia, se han realizado acuerdos para el manejo y transporte de la chatarra de autos usados; en Alemania, se lograron convenios con los productores para disminuir el calentamiento global. Por otro lado, en Portugal se establecieron compromisos para cuidar el medio ambiente a través de un manejo adecuado de la pulpa de papel; por su parte, en Dinamarca, se logró un acuerdo para el manejo y reciclaje adecuados de empaques.

Van Berkel, van Kampen y Kortman (1999) concluyen que los Sistemas de Administración Ambiental orientados hacia el producto (SAAP) son una extensión lógica de la actualidad en Holanda, donde su gobierno promueve dichos sistemas como parte de las políticas ambientales.

La idea es capacitar a los productores para que tomen decisiones ambientalmente responsables, sobre desarrollo y estrategias de productos, en colaboración con clientes y proveedores. Los industriales toman decisiones clave concernientes a cambios de materias primas, producción y métodos, y tienen contactos con todos los demás actores importantes en el cambio de producción, proveedores, importadores y clientes.

En el mismo orden de ideas, Ilomaki y Melanen (2001) señalan que los *sistemas de administración ambiental* son una buena herramienta para que las pequeñas y medianas empresas finlandesas cumplan con sus obligaciones estatutarias, pero no parecen tener mucho ímpetu para implementar la minimización de sus desechos. A fin de superar este inconveniente, se requiere incrementar la eficiencia de los materiales, pensar en la adopción de medidas durante el ciclo de vida del producto e incorporar el principio de mejora continua.

Lanoie y Tanguay (2000) señalan que empresas de Quebec en Canadá mejoraron sus utilidades mientras protegieron el ambiente; las características comunes que identificaron los mencionados autores en estas prácticas fueron: 1) la aplicación de las 4R, (reducción de la fuente, reutilización, reciclaje y reclamación); 2) las empresas que generan contaminación en forma de afluentes líquidos y reciclan el agua tienen probablemente más utilidades verdes que aquellas cuya polución consiste en emisiones atmosféricas; y 3) las acciones tomadas son relativamente menores y poco costosas. Así, el verdadero éxito consiste en que las organizaciones implementen al mismo tiempo la suma de tales acciones.

Anex (2000) afirma que uno de los sistemas de admi-

nistración medioambiental que ha tenido aceptación en Estados Unidos es la innovación en tecnología verde. Menciona este autor que es urgente la necesidad de efectuar cambios en los actuales métodos de producción, con el propósito de reducir la contaminación y la producción de basura a través de la prevención de la contaminación, utilizando y fabricando productos biodegradables y elaborando diseños ambientales para la sociedad. La tecnología verde se basa en tres conceptos: a) la invención, b) la innovación, y c) la difusión. La invención como la factibilidad de una idea, la innovación como la aplicación práctica de una idea y la difusión como la adopción de la innovación por otras firmas.

Christmann y Taylor (2001) afirman que en China se abrió una discusión sobre el tema ambiental. Una corriente sostenía que los gobiernos estatales habían relajado la práctica de las regulaciones medioambientales con el fin de estimular a las empresas transnacionales a que invirtieran en sus comunidades; sin embargo, esto se traduciría en un incremento de la contaminación. No obstante, la evidencia no fue consistente.

Hui, Chan y Pun (2000) realizaron una encuesta en Hong Kong para analizar el actual SGA o manufactura verde (MV); ésta se enfocó en: 1) los factores críticos que la mayoría de las empresas han considerado en la implementación de MV; 2) Los beneficios que las compañías han logrado al implementar la MV; y 3) Las actividades de negocios que las empresas han llevado afuera esforzándose para lograr beneficios.

Los resultados del referido estudio muestran que la mayoría de las empresas encuestadas tomaron actitudes positivas hacia la implementación de la MV. Del mismo modo, una buena parte de estas empresas considera que un SGA puede fortalecer su competitividad en los negocios.

En otro orden de ideas sobre el mismo tópico, Cohen-Rosental (2000) muestra que otro modelo de aplicación a la industria es la ecología industrial considerada como una estructura social y orgánica. Hay una analogía entre la ecología industrial y un organismo vivo, la industria está formada por redes y conexiones, conexiones de materiales, conexiones de energía, conexiones orgánicas y conexiones humanas.

Korhonen (2002) por su parte, afirma que la ecología industrial se hizo popular para reducir el conflicto entre dos sistemas: el subsistema industrial (transformación de materias en productos usando energía) y el ecosiste-

ma (flujo de materia y energía).

Joven (1993) muestra que en la región central de México, el desarrollo de la empresa ha tenido cambios a partir de la década de 1980. Este desarrollo ha dependido de varios factores positivos como la motivación de la empresa, premios, logros sociales, logros personales, la familia, socios, asociaciones, proveedores, clientes y amigos. En cuanto a los factores negativos, se tienen los siguientes: barreras para obtener créditos, barreras para la extensión de dichos préstamos, falta de guía y consejos, entre otros.

## CONCLUSIONES

Hemos examinado hasta aquí cómo la aplicación de los sistemas de gestión ambiental en el caso de las empresas del sector agropecuario en México puede ser factible y su empleo resulta urgente y necesario, dada la problemática que se presenta en diversos rubros que tienen que ver con el referido sector, no solamente en el caso de nuestro país, sino también en otras regiones del orbe.

Como se puede observar en la información presentada en este trabajo y que compete principalmente a México y otros países de América Latina, las condiciones que prevalecen en el sector agropecuario son muy parecidas. En todos estos países se vive una problemática similar y las estrategias implementadas para su combate son igualmente escasas, salvo algunos ejemplos que vale la pena destacar, como son los casos de Colombia, Costa Rica y Chile.

De acuerdo con los datos obtenidos para la integración de este artículo, se puede concluir que el combate a la problemática ambiental que el sector agropecuario presenta no tiene su mayor obstáculo en el renglón económico; más bien se trata de un asunto que tiene que ver con cuestiones de conciencia y responsabilidad, por parte de todos los actores involucrados en el cuidado del entorno en el que se desarrolla su vida.

En cuanto al involucramiento de los diferentes niveles de gobierno en México –federal, estatal y municipal– para el cuidado del medio ambiente, tal pareciera que el obstáculo más fuerte y reiterativo en todos los sentidos es la falta de voluntad y decisión política por parte de las autoridades que en su momento les corresponde tomar alguna decisión en este sentido.

No obstante, tampoco se debe dejar toda la responsa-

bilidad en manos de las autoridades gubernamentales, ya que todos desde nuestra trincherla podemos realizar acciones encaminadas a la protección del entorno en el que vivimos, por insignificantes que parecieran ser.

Cada vez en mayor grado –afortunadamente–, se percibe en el sector empresarial en general, y en el agropecuario en lo particular, un marcado rompimiento del paradigma de que los sistemas de gestión ambiental implican altos costos para su implementación y desarrollo. De aquí que las acciones exitosas logradas por Colombia y Costa Rica en materia de cuidado del medio ambiente no necesariamente han implicado que sus gobiernos tuvieran que desembolsar grandes cantidades de dinero, más bien han sabido coordinar acciones con otros países líderes en estrategias para la protección medioambiental.

Los empresarios o directivos del sector agropecuario se han dado cuenta de que la ejecución de acciones en materia ambiental trae consigo resultados satisfactorios para la empresa en muchos aspectos, como mejor imagen hacia sus clientes, mayor demanda de sus productos, mejores relaciones con sus proveedores, mayor posicionamiento social en la comunidad, entre otros.

Un estudio realizado por Sus (2006) en el Estado de San Luis Potosí sobre cinco empresas de diferente giro (metalmecánico, aceite y esencias, industria química, agroindustria, y de servicios) dejó evidencia de que todas ellas realizan acciones tendientes al mejoramiento de las condiciones ambientales en las que operan, aun cuando no cuentan con un sistema de gestión ambiental formalmente instalado.

La revisión bibliográfica sobre el tema de análisis demuestra que el asunto del ambientalismo no se contrapone con el avance tecnológico, económico, administrativo o financiero de las organizaciones. En efecto, tal como se puede verificar en datos que se presentan en este trabajo, la apertura comercial que ha tenido México a través de la firma del TLCAN en 1994, no necesariamente ha influido directamente en el incremento de niveles de contaminación del campo mexicano, como muchos lo sostienen.

Cada día, las empresas toman mayor conciencia respecto a la aplicación voluntaria de los sistemas de gestión ambiental, antes que ver el asunto como una imposición de las administraciones gubernamentales para cumplir con normas tendientes a la protección del ambiente en el que se ubican.

Finalmente, se externa que el asunto de la agenda ambiental es una cuestión de necesidad impostergable, que debe ser seriamente analizado por todos los actores involucrados, no solamente del sector agropecuario, sino también por otras vertientes empresariales. Es por ello que se espera que el trabajo que el lector tiene en sus manos pueda despertar el interés por buscar acciones que permitan sacar adelante el sector agropecuario aquí revisado, ya que constituye una base de suma importancia para el desarrollo de México en diversos renglones.

## REFERENCIAS

- Álvarez, F. (2008). "Sistemas de certificación ambiental para la extensión tecnológica, la competitividad y el desarrollo rural" *Producción + Limpia*, 3 (2), 61-87.
- Anex, R. P. (2000). "Stimulating innovation in green technology". *American Behavioral Scientist*, (44), 188-212.
- Ayala G., A. V., Sangerman-Jarquín, D. M., Schwentesius R., R., Almaguer V., G. & Jolalpa B., J. L. (2011). "Determinación de la competitividad del sector agropecuario en México, 1980-2009". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2 (4), 501-514. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263119723003>, consultado el 11 de mayo de 2013.
- Azqueta, D., Alviar, M., Domínguez, L. & O’Ryan, R. (2007). *Introducción a la economía ambiental*. Portugal: McGraw-Hill.
- Barkin, D. (2007). "Hacia la sustentabilidad rural". En Quintero S., M. L. (Coordinadora), *Contexto nacional e internacional del sector agropecuario: limitantes y perspectivas*. México: Porrúa, Cámara de Diputados (LX Legislatura).
- Becerril-Torres, O. U., Rodríguez L., G. & Ramírez H., J. J. (2011). "Eficiencia técnica del sector agropecuario de México: una perspectiva de análisis envolvente de datos". *Economía*, XXXVI (31), 85-110.
- Belausteguigoitia R., J. C. (1998). "Algunas consideraciones sobre el tratado trilateral de libre comercio y el medio ambiente". En Varas, J. I. (Editor). *Economía del medio ambiente en América Latina*. Colombia: Alfaomega, Universidad Católica de Chile, segunda edición.
- Bruckmann, M. (2012). *Recursos naturales y la geopolítica de la integración sudamericana*. Quito: Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN), Estudios estratégicos.
- Ceballos P., S. G. & Quintero S., M. L. (2007). "El sector agropecuario en México: retos y perspectivas para su modernidad". En Quintero S., M. L. (Coordinadora). *Contexto nacional e internacional del sector agropecuario: limitantes y perspectivas*. México: Porrúa, Cámara de Diputados (LX Legislatura).
- Christmann, P. & Taylor, G. (2001). "Globalization and the environment: determinants of firm self-regulation in China". *Journal of International Business*, 32(3), 439-458.
- Coglianesi, C. (1999). "The limits of consensus". *Environment*, 41, 28-33.
- Cohen-Rosental, E. (2000). "A walk on the human side of industrial ecology". *American Behavioral Scientist*. (44), 245-265.
- Cuevas Reyes, V., Baca del Moral, J., Cervantes Escoto, F. & Aguilar Ávila J. (2012). "Asistencia técnica en el sector agropecuario en México: análisis del VIII censo agropecuario y forestal". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3 (5), 943-957.
- Fernández A., A. (2010). Gestión ambiental en el sector agropecuario. Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado de <http://201.234.78.28:8080/jspui/bitstream/123456789/2167/2/032.pdf>, consultado el 11 de mayo de 2013.
- Freeman, R. E., Pierce, J. & Dodd, R. H. (2002). *El ambientalismo y la nueva lógica de los negocios*. México: Oxford University Press.
- Hui, I., Chan, A. H. S. & Pun, K. (2000). "A study of environmental system implementation practices". *Journal of Cleaner Production*, (8), 269-276.
- Ilomaki, M. & Melanen, M. (2001). "Waste minimization in small and medium-sized enterprises\_ do environmental management systems helps?". *Journal of Cleaner Production*, (9), 209-217.
- Joven, C. C. (1993). "Major elements in entrepreneurial development in central, México". *Journal of Small Business Management*, (31), 80-86.
- Korhonen, J. (2002). "Two paths to industrial ecology: Applying the product and geographical approaches". *Journal of Environmental Planning*

- & Management, (45), 39–57.
- Labandeira, X., León, C. J. y Vázquez, M. X. (2007). *Economía ambiental*. México: Pearson Prentice Hall.
- Lanoie, P. & Tanguay, G. A. (2000). “Factors leading to green profitability”. *Greener Management International*, (31), 39–50.
- Moreno Freites, Z. (2008). “Gestión ambiental: una estrategia empresarial y una herramienta para la conservación de nuestro entorno natural”. *Revista Científica Teorías, Enfoques y Aplicaciones en las Ciencias Sociales* 1 (1), 95-114.
- Muñiz C., P. (2008). *Evaluación de los efectos crónicos asociados a la exposición de plaguicidas en comunidades vulnerables*. , México: Tesis de Maestría. Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Nash, J. D. (2005). *Agricultura, comercio y desarrollo: multilateralismo vs. Proteccionismo*. Colombia: Banco Mundial. (Desarrollo para Todos).
- Negrin M., J. L. (1991). *Análisis del minifundismo en el agro mexicano. Comparación de productividad entre unidades agrícolas grandes y pequeñas*. México: Instituto de Investigación Económica y Social Lucas Alamán.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2007). “Política agropecuaria y pesquera en México: logros recientes, continuación de las reformas”. Recuperado de <http://www.oecd.org/dataoecd/6/26/38778312.pdf>, consultado el 3 de mayo de 2013.
- Ruiz-Funes, M. (2005). “Evolución reciente y perspectivas del sector agropecuario en México”. Información Comercial Española, *ICE: Revista de economía*, (821), 89-106.
- Salazar Arriaga, H. C. (2013). “Las funciones del sector agropecuario y rural de México deben replantearse”. *Revista Mexicana de Agronegocios, Sociedad mexicana de Administración Agropecuaria*. Torreón, México, XVII (33), pp. 393-395.
- Sus H., M. C. (2006). *Análisis de procesos de implementación de sistemas de gestión ambiental en empresas localizadas en el Estado de San Luis Potosí*. México: Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Químicas, Ingeniería y Medicina. Programa Multidisciplinario del Posgrado en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Ten Brink, P. & Medhurst, J. (1999). “Environmental agreements”. *Greener Management International*, 26, 33–56.
- Ten K., A. (1998). “Desarrollo industrial y el medio en México”. En Varas, J. I. (Editor), *Economía del medio ambiente en América Latina*. Colombia: Alfaomega y Ediciones Universidad Católica de Chile, segunda edición.
- Van Berkel, R., Van Kampen, M. & Kortman, J. (1999). “Opportunities and constraints for product oriented environmental management system (P-EMS)”. *Journal of Cleaner Production*, (7), 445-447.
- Van Hoof, B., Monroy, N. & Saer, A. (2008). *Producción más limpia: paradigma de gestión ambiental*. México: Universidad de los Andes, Alfaomega, México.
- Vázquez Peña, C. & Labarca, N. (2012). “Calidad y estandarización como estrategias competitivas en el sector agroalimentario”. *Revista Venezolana de gerencia*. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela, 17, (60), 695-708.
- Villavicencio C., D., Bañuelos V., E. & Guadarrama A., V. H. (2010). “Impacto del fondo sectorial Sagarpa-Conacyt en el sector agropecuario: transferencia del conocimiento y atención de prioridades. México, Políticas e incentivos a la innovación”. *SINSCO 2010*, Concyteg, México.