

Protocolo para identificación de criterios de producción más limpia en la selección de estudios de caso en empresas del sector manufacturero competitivas y altamente contaminantes

Págs. 7-17

Grupo de Investigaciones en Competitividad Empresarial
Línea de investigación en producción más limpia
Dora María Cañón Rodríguez•

Recibido: julio 8 de 2013 Aceptado: agosto 26 de 2013

RESUMEN

El producto final de este proyecto se convierte en un instrumento de gestión útil en las empresas para determinar las condiciones actuales a partir de las que se pretende lograr simultáneamente crecimiento económico acompañado de equidad social y respeto por lo ambiental. A partir de estas premisas se analizan algunos modelos exitosos a nivel internacional y se identifican los criterios con los que Producción Más Limpia ha sido aplicada como una estrategia ambiental preventiva, orientada hacia el ciclo de vida del producto, acompañada de iniciativas basadas en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y en la aplicación de variables de Sostenibilidad ambiental. Resultado de lo anterior es la formulación de un Protocolo que contiene 19 criterios para ser estudiados en unas empresas seleccionadas como estudio de caso, integrando los nuevos enfoques bajo los cuales Producción Mas Limpia puede ser realmente un motor que impulse la competitividad de las empresas en los mercados locales e internacionales.

Palabras Clave: Protocolo, Criterios, Instrumento, Sostenibilidad Ambiental, Ciclo de Vida.

ABSTRACT

The final results of this project will become an useful management tool to determine current conditions from which it is intended to achieve economic growth, social equity and respect for the environment simultaneously. Starting from those premises the author analyzed successful international models in order to identify the main criteria of the cleaner production model, which has been applied as a preventive environmental strategy, oriented lifecycle product, together with initiatives based on sustainable of natural resources, intended to minimise waste and emissions and maximise product output.

Outcome of this is the development of a Protocol containing 19 criteria addressed to validate in the next step in the project, the information of the companies that are being studying.

Key words: Protocol, criteria, tool, environmental sustainability, lifecycle.

• Investigadora en el área de producción más limpia. Facultad de Educación permanente y avanzada, Universidad de América.
dora.canon@investigadores.uamerica.edu.co

INTRODUCCION

Al buscar los antecedentes que pudiesen ilustrar la razón de este escrito, debía cuidarse no repetir las mismas conclusiones que han resultado de otras investigaciones muy serias y valiosas sobre el tema de Producción Más Limpia, en las que se identifican las bondades de aplicar una estrategia preventiva; la más conocida y usada es dada por el PNUMA¹ que dice "(...) Producción Más Limpia es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva, integrada para los procesos y los productos, con el fin de reducir los riesgos al ser humano y al medio ambiente". Sin embargo sobre la anterior definición es necesario detenerse y mirarla a la luz de lo que se lee en escritos como el de Isaías Tobasura Acuña² (2009) donde analizando a pensadores como Augusto Ángel Maya³ comenta:

El problema del medio ambiente no es sólo tecnológico sino social y simbólico; por lo tanto, se necesita estudiar cómo influye una determinada forma de organización social en el medio ambiente, y también, cómo afecta la concepción ideológica nuestro comportamiento ambiental. Muchos de los problemas que tenemos no son de tipo tecnológico, sino de carácter ideológico. El desprecio hacia la naturaleza, una visión platónica sobre una naturaleza corruptible que vale la pena conservar, que ha caminado en occidente y los problemas de organización social que son definitivos para entender la problemática ambiental, es lo que busca la propuesta ambiental de Ángel Maya (p. 66)

Igual visión se puede extender al concepto de Producción Más Limpia, para no apuntarle solamente a lo tecnológico, sino que es necesario estudiar las organizaciones sociales y económicas en las que se mueven las empresas, el tipo de bienes y servicios ofrecidos, las leyes del mercado, el consumidor final y así no limitar el estudio solo a la reducción de insumos y desechos aplicando tecnologías limpias como única respuesta a las problemáticas de ineficiencias en la producción.

MATERIALES Y MÉTODO

Decía el Tratado sobre modelos económicos alternativos (Foro Internacional, 1994) en su Plan de Acción punto 3: "*Rechazaremos la transferencia de tecnologías industriales obsoletas y los proyectos agroexportadores que impliquen costos sociales y ambientales elevados (...)*". Y en el mismo libro en el Tratado de los pueblos de las Américas, punto 6. "*Promoveremos el diseño y la difusión de tecnologías limpias apropiadas para las condiciones ecológicas, sociales y culturales de cada país (...)*".

Es en este ámbito de conceptos y declaraciones hechas hace más de dos décadas, en donde se quiere centrar la argumentación para desarrollar el análisis de lo que ha sido la Producción Más Limpia en Colombia. Inicialmente dar una mirada al tipo de tecnologías que se han aplicado y al concepto de sostenibilidad que se ha presentado.

También revisar que tan sostenibles o insostenibles son nuestros modelos de producción, con la aplicación de indicadores de sostenibilidad y en una segunda etapa identificar aquellos nuevos enfoques que han sido incorporados en la estrategia de Producción Mas Limpia, en respuesta a los cambiantes escenarios internacionales producto del mundo globalizado y las redes abiertas de comunicación que hoy gobiernan las relaciones a todo nivel.

1 Programa de Naciones Unidas para el medio ambiente

2 Doctor en Sociología del Medio Ambiente Profesor de la Universidad de Caldas isaias.tobasura@ucaldas.edu.co

3 Filósofo doctorado en Historia de la universidad Gregoriana de Roma, Doctor Honoris Causa en Educación Ambiental de la Universidad de Guadalajara, México. Durante su larga carrera estuvo vinculado a las Naciones Unidas en los programas de Medio Ambiente, ingreso a la Universidad Nacional en 1986 con el propósito de sacar adelante el programa de Estudios Ambientales.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

De acuerdo con estudios y evaluaciones sobre Producción Más Limpia, en nuestro país, entre ellos el adelantado por Van Hoff y Herrera (2007), se lee en el Resumen: *“Las conclusiones de este artículo muestran cómo la política de Producción más Limpia en Colombia debe evolucionar, desde un enfoque para la optimización y mejoramiento de procesos empresariales existentes hacia una estrategia de desarrollo empresarial que promueva la innovación tecnológica y la sostenibilidad de los negocios.”*

Los mismos autores identifican la forma positiva como la PML ha evolucionado desde la concepción de mejora de una parte del proceso productivo o subsistema hacia una estrategia integral de producción, consumo, comercio, y desarrollo, elevando la importancia del conocimiento y estudio hacia el ciclo de vida para optimizar el sistema productivo desde las materias primas, procesos de producción, transporte, uso y disposición final. Al contrario de la concepción inicial de la PML, que en su inicio sólo buscaba la identificación de alternativas preventivas en un parte de sus eslabones.

En las conclusiones del estudio escriben los autores Van Hoff y Herrera (2007)

La misma mirada atrás y el análisis de sus avances conceptuales muestran cómo se ha especializado la Producción más Limpia, desde un concepto ordinalmente de ingeniería para la optimización de procesos productivos hacia un enfoque interdisciplinario y de negocios. Existe un amplio rango de conceptos, mecanismos e instrumentos relacionados con la PML y cada uno tiene su aplicación específica. Su introducción planeada y balanceada es importante para alcanzar la efectividad en su aplicación.

Lograr el punto en que se conozca realmente el tipo y cantidad de contribución al mejoramiento ambiental y como se logra la competitividad de las empresas, basada en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la aplicación de variables de Sostenibilidad ambiental en el diseño y desarrollo de nuevos procesos y

productos buscando la competitividad de los sectores, pero sin olvidar lo que dice Jacobs (1997):

Con frecuencia no han mantenido la simple norma de que <<el aprovechamiento sea igual a la regeneración>>”, es una meta que permitirá medir el grado de efectividad en la aplicación de estrategias de Producción Más Limpia. Para alcanzar esto se hace una revisión de lo que ha sido la aplicación de PML en otros países y los nuevos conceptos incorporados al tema, permitiendo así contextualizar el presente frente al futuro rescatando lo valioso del pasado. Surge así la idea de contar con un instrumento que permita identificar en una población de empresas estudio de caso⁴, ¿Que se ha hecho?, ¿Qué hay?, ¿Qué puede hacer en Producción Más Limpia para incorporar los conceptos que actualmente se están aplicando en otros lugares del mundo y que han favorecido la competitividad empresarial respetando principios de sostenibilidad ambiental?

¿Cómo se construyó el protocolo?⁵

El Protocolo es uno de los productos del proyecto de investigación⁶: Identificación de criterios de producción más limpia para la selección de estudios de caso en empresas del sector manufacturero competitivas y altamente contaminantes, con el que se busca contribuir a lo que dice la justificación del proyecto:

- 4 Estas empresas estudio de caso se seleccionaran atendiendo principalmente a la particularidad que sean PYMES pertenecientes a la cadena de producción de aquellos productos que finalmente van a estar en los mercados de los tratados de libre comercio y que además hagan parte de las empresas altamente competitivas pero igualmente altamente contaminantes o demandantes de recursos naturales.
- 5 Protocolo: promover la visión del protocolo como un documento vivo que necesita ser revisado, que nace fruto del consenso entre expertos y que debe incorporar, siempre que sea posible, la mejor evidencia disponible. Un protocolo, en términos generales, es definido como un acuerdo entre profesionales expertos en un determinado tema y en el cual se han clarificado las actividades a realizar ante una determinada tarea. (Lavado, A, 2004)
- 6 Proyecto aprobado por el Comité de investigaciones de Posgrados. Universidad América, el día 30 de noviembre de 2011. Autor: Dora M Cañón R. Este proyecto hace parte de la Línea de Investigación Producción Mas limpia.

“Una vez firmados los tratados de libre comercio, se han levantado voces que insisten en que no estamos aún preparados para asumir los retos que a nivel económico, tecnológico y social demandan la apertura de esos mercados desde Colombia y hacia Colombia...”

Es acerca de esas voces y de su insistencia en que no estamos preparados para asumir los retos, en donde este proyecto de investigación quiere detenerse, para afirmar como lo dice Jacobs (1997) *“Cualquier movimiento tendente al cambio, por muy pragmáticas que sean sus políticas, necesita una visión del destino al que pretende llegar.”*

El proyecto inicia haciendo énfasis en que el desarrollo debe definirse convencionalmente en términos de crecimiento económico y social, pero la argumentación que interesa se enfocará necesariamente en un desarrollo que ponga límites al crecimiento sin restricciones, esto es el desarrollo sostenible. Los extensos pero vulnerables recursos naturales de Colombia son considerados como productos valiosos dentro de la economía globalizada, en la que a través de los diferentes tratados de libre comercio se ha encasillado el crecimiento económico del país.

Los principales interrogantes que el proyecto de investigación pretende responder, se argumentan en las siguientes consideraciones:

¿Qué tanto se ha reflexionado en el tipo de desarrollo sostenible que debe promoverse para evitar el agotamiento o la explotación de los recursos naturales, frente al gran reto que ya asumió el país al estar preparándose con 12 sectores de la economía, ocho de la industria y cuatro de la agroindustria, para ser jugadores de talla mundial y poder competir en los mercados que se vienen abriendo en virtud de los Tratados de Libre Comercio negociados por el país?

¿Cómo alcanzar el punto en el que se pueda conocer en las empresas el tipo y cantidad de contribución al mejoramiento ambiental para cada una de las etapas que conforman el ciclo de

vida del producto y como se logra con esto la competitividad de las empresas?

¿A través de que estrategias se podrán alcanzar las metas de sostenibilidad ambiental y competitividad empresarial en las empresas que hacen parte de la cadena de producción y que conforman el motor de desarrollo económico en el país?

¿De qué forma apropiar las experiencias internacionales sobre estrategias de PML en las empresas que hacen parte de la cadena de producción para enfrentar la globalización de los mercados?

Los objetivos del proyecto de investigación planteados son: Identificar y definir los criterios de Producción Más Limpia que faciliten la selección de estudios de caso, en empresas del sector manufacturero con procesos productivos altamente competitivos y muy sensibles ambientalmente. Conocer el desarrollo histórico de PML y su aplicación exitosa en el sector industrial manufacturero a nivel nacional e internacional.

Analizar en modelos exitosos de PML los lineamientos y normas específicas para la administración y el manejo de los aspectos ambientales asociados al aumento en la eficiencia de las operaciones productivas. Identificar actividades productivas respecto a su importancia en el crecimiento de la industria nacional y a su participación en los mercados internacionales, según los acuerdos comerciales que Colombia ha firmado con otros países. Proponer los criterios que a nivel interno, externo legal, entorno, la cultura organizacional, la innovación, el enfoque de la nueva lógica de los negocios, procesos, productos, servicios y los logros alcanzados en el desempeño ambiental y económico, se aplican como parte de una estrategia de producción más limpia en sectores altamente competitivos y ambientalmente sensibles. Formular un protocolo que incluya los criterios identificados para ser aplicado en la selección de los estudios de caso.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

La formulación del instrumento llamado Protocolo⁷ desarrolla los objetivos 4 y 5 del proyecto. El estudio que pretende aplicar el protocolo en las empresas estudio de caso se centra en tres escenarios principales:

Escenario 1. Evaluación de los aspectos que han sido aplicados para desarrollar la estrategia de PML en las empresas con un potencial mercado fuera de Colombia. Cabe la pregunta *¿Por qué se miran los mercados externos y no los internos?* La razón es que las exigencias que pueden presentarse en las exportaciones hacia mercados globales son mayores que las encontradas en los mercados internos. El análisis buscará identificar a nivel de las empresas las herramientas que no sólo mejoran su desempeño ambiental sino a la vez están generando beneficios económicos apoyados por la mayor eficiencia en el uso de materiales y el ahorro de costos de producción.

Escenario 2. El análisis de las opciones para vincular mejor a las PYME en las cadenas productivas⁸ que hacen parte del ciclo de vida de los productos con los que finalmente se piensa hacer presencia en los mercados internacionales. Esto en un marco de sostenibilidad ambiental. Al consultar el análisis que en 1997 hace Jacobs sobre sostenibilidad ambiental donde profundiza en la valoración del medio ambiente como concepto para las personas y el valor intrínseco del mismo, concluye que la sostenibilidad se ajusta a un concepto que ofrece un estándar para la protección ecológica con la que se permitirá cuidar los intereses de las ge-

neraciones futuras así como de las presentes, pero se plantea un interrogante: *“¿La sostenibilidad puede ser coherente? ¿Es posible ponerla en práctica en el mundo real de la política económica?”*, y concluye en su análisis que sí es posible hacer cuantificable el concepto de sostenibilidad adoptando límites o metas para indicadores ambientales claves y en aquellos casos de mayor incertidumbre es preferible fijar alguna meta que no fijar ninguna.

Ahora bien, entrando en el marco que encierra el desarrollo sostenible y tomando el aspecto netamente ambiental, surge el interrogante *¿Hasta dónde proteger o conservar los recursos naturales?, ¿Esto implica dejar la naturaleza como esta? sin modificarla?* Compartiendo lo que dice Jacobs (1997), *“La protección del medio ambiente significa tomar decisiones acerca de la clase de naturaleza que queremos, y no dejarla, de algún modo, <<tal como es >>”*.

Escenario 3. Evaluar tendencias de las iniciativas y programas de PML en el ámbito internacional. Se lee en el documento: *“Enfoque actual de las iniciativas en producción más limpia y sus proyecciones en el ámbito nacional”*. Terry (2005), comenta acerca de las temáticas del séptimo seminario internacional de alto nivel realizado en Praga 2002: *“En la actualidad se reconoce que la PML, aún cuando constituye un importante componente, no conduce por sí sola al desarrollo sostenible, por lo que urge aplicar un enfoque de trabajo que integre tanto la producción como los aspectos de consumo, basado en el pensamiento de ciclo de vida”*.

Y continua citando a Terry (2005) lo afirmado por el PNUMA en el 2002,

Por otra parte, la integración entre PML y Consumo Sostenible debe propiciar un marco que guíe el comportamiento de productores, suministradores y consumidores en una línea más acorde a los objetivos del desarrollo sostenible a largo plazo, y garantice la minimización de los riesgos relativos a la salud y seguridad.

7 INSTRUMENTO: El rasgo común a todas las acepciones es *medio para cumplir una función* y el uso más generalizado tiene el rasgo común de que involucra críticamente el uso de *información*. Leído de http://cyt-ar.com.ar/cyt-ar/index.php/Herramienta,_instrumento,_utensilio,_%C3%BAtil

8 **Cadena productiva.** El concepto de cadena productiva involucra un número de etapas interconectadas, a través de la unión entre producción, transformación y consumo. Esta dimensión implica que se consideren los distintos procesos productivos y relaciones económicas que se producen entre la oferta inicial y la demanda final. http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052011000300012&script=sci_arttext

En este punto se invita a los lectores detenerse para analizar que no solo se está hablando de Producción Más Limpia como la única estrategia que permita alcanzar competitividad empresarial enmarcada en la sostenibilidad ambiental, sino que el concepto debe integrarse con otros enfoques como el de ciclo de vida, el ecodiseño, la responsabilidad extendida al productor y la sinergia de la PML con beneficios productivos, económicos y sociales. Se lee en la página oficial de la ONUDI⁹, acerca del Fomento de la tecnología y la inversión, en el objetivo:

Para crecer, los países en desarrollo y las economías en transición deben movilizar la inversión (tanto nacional como extranjera) y las tecnologías modernas, para lograr expandir sus activos productivos y aumentar sus competencias clave y su competitividad (...) El cambio tecnológico afecta la naturaleza de la inversión. En el pasado, la producción de alta tecnología se veía limitada a los países ricos y con altos ingresos. Hoy la tecnología se transfiere más fácilmente a los países en desarrollo, donde la producción de alta gama puede combinarse con oportunidades laborales para las comunidades locales. Un acertado proceso cooperativo de tecnología incluye elementos tales como una evaluación de necesidades, la fijación de prioridades nacionales claras para el desarrollo tecnológico, la identificación de medios correctos para la adecuación y la coordinación, un entorno favorable y la creación de capacidad. (2012)

Este escenario de transferencia tecnológica se verá favorecido por los tratados de libre comercio firmados por Colombia, sin embargo la preocupación radica en conocer hasta donde las medianas y pequeñas empresas poseen los saberes, el personal profesional y la infraes-

tructura que les permita estar a la par con los nuevos retos fijados por la inversión extranjera que de acuerdo con la ONUDI puede constituir un aporte fundamental para el crecimiento económico y el avance social de los países en desarrollo^{10]}

Otros conceptos relacionados con la producción más limpia

Al hacer una mirada retrospectiva desde la Cumbre de Rio en 1992, al concepto de Producción Más Limpia se han ido asociando otros de igual o similar importancia que al final contribuyen a integrar de una forma sólida y estable todas aquellas acciones encaminadas hacia la prevención de los daños ambientales y el uso adecuado de los mismos, creando la sinergia necesaria para que el concepto de estrategia de Producción Más Limpia se considere como válido y debidamente argumentado gracias a la conjugación de diferentes experiencias que han aplicado y evaluado diversos enfoques, para finalmente alcanzar el único fin: crecimiento económico respetando la sostenibilidad ambiental.

Eco-eficiencia fue acuñado por el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD) en 1992 y se define como la entrega de bienes a precios competitivos y servicios que satisfacen necesidades humanas y aportan calidad de vida, mientras que se reducen progresivamente los impactos ecológicos y la intensidad de recursos a lo largo del ciclo de vida. Analizando el concepto de ecoeficiencia dice Leal (2005):

9 Hoy en día la Organización es reconocida como un prestador competente, especializado y eficiente de servicios técnicos para hacer frente a desafíos clave. Las prioridades temáticas de la ONUDI se centran en la reducción de la pobreza mediante actividades productivas, la promoción de la integración de los países en desarrollo en el comercio global mediante la creación de capacidades comerciales, el fomento de la sostenibilidad ambiental en la industria y la producción, así como la promoción de un acceso global a fuentes de energía renovables

10 Afirma la ONUDI: los inversores extranjeros aportan nuevas habilidades, conocimientos y tecnología a través de subcontrataciones y otras formas de colaboración. Para las empresas locales, la IED puede significar la puerta de acceso a cadenas de suministro global y mercados internacionales; a la calidad que estos mercados esperan de los proveedores locales, y a las normas de aceptación mundial que ponen en práctica. La IED también fomenta el aprendizaje, el perfeccionamiento y la innovación de la tecnología que estas empresas necesitan para poder competir en los mercados del mundo. <http://www.unido.org/index.php?id=1001967>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

Una de las maneras en que se plantea el proceso de avance de los países hacia un desarrollo sostenible en la industria, o al menos, más sostenible, es adoptar un enfoque de sus procesos en lo que se ha llamado la ecoeficiencia. La ecoeficiencia se apoya en dos pilares: reducir la sobre explotación de los recursos naturales (lograr un uso más sostenible) y disminuir la contaminación asociada a los procesos productivos. Pero apunta aún más allá: busca un incremento de la productividad de los recursos naturales, así como a reducir los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos.

Para entender la diferencia entre los enfoques de eco-eficiencia y Producción Más Limpia y sabiendo que los dos hacen parte de la gestión ambiental realizada por las empresas productivas, parece oportuna y acertada la interpretación que Leal (2005) hace sobre el tema:

Para algunos los conceptos son equivalentes, sin embargo, hoy en día se hace una diferencia que responde al distinto punto de vista de las iniciativas: la producción limpia es una estrategia de política pública que es impulsada desde los gobiernos para embarcar a sectores productivos en una tarea de cumplimiento y superación de las exigencias de la regulación. En tanto la ecoeficiencia es una estrategia corporativa, una iniciativa empresarial, fundamentalmente privada; pero que cuenta con cada vez mayor apoyo de la instancia pública.

Productividad Verde es un término usado por la Organización Asiática de Productividad (APO) para hacer frente al desafío de lograr una producción sostenible. La APO inició su programa de Productividad Verde en 1994. Al igual que la producción eficiente de recursos y Producción Más Limpia, la productividad ecológica es una estrategia para mejorar la productividad y el desempeño ambiental paralelo al desarrollo socioeconómico.

Ecología industrial/Metabolismo industrial para Ayres (citado en Cervantes, Torre-Marín, Sosa, Rodríguez Robles, Martínez, 2001, p.68) ecología industrial y metabolismo indus-

trial son conceptos muy cercanos y están relacionados íntimamente con Recursos eficientes y Producción Limpia, La ecología industrial y metabolismo industrial son los estudios de los sistemas industriales y actividades económicas, y sus vínculos con los sistemas naturales fundamentales. Básicamente, su objetivo es imitar el aspecto de reciclado de materiales de un ecosistema - un sistema de gestión de flujo de materiales es el aspecto fundamental de estos enfoques. Sin embargo, los precedentes más importantes de la Ecología Industrial se encuentran cimentados bajo los conceptos de Simbiosis Industrial y Sinergia de Subproductos, nacidos en los años 70's. El principio que siguen estos conceptos, es que el flujo de residuos de una industria se incorpore a otra convirtiéndose en materia prima para la segunda, con lo que se busca cerrar el ciclo de materia.

Se quiere hacer énfasis durante la aplicación del Protocolo en el concepto Simbiosis industrial, La Simbiosis Industrial¹¹ es el intercambio de recursos (materiales, servicios, conocimiento, energía y/o subproductos) entre las empresas, facilitando la colaboración en la utilización de activos, logística reversa e intercambio de capacidad técnica. La Simbiosis Industrial presupone que los materiales no utilizados por una empresa pueden tornarse materiales de valor para otras, propiciando reducción de costos y ganancias ambientales. En este contexto se busca la identificación de oportunidades de negocios, ofreciendo beneficios mutuos a todas las empresas involucradas, como por ejemplo: Mejoría en la gerencia de residuos. Aumento de reciclaje y reutilización de materiales. Reducción de costos. Innovación.

El programa nacional de simbiosis industrial del Reino Unido (NISP)¹². ha cosechado un éxi-

11 Centro Nacional de Tecnologías Limpias SENAI Brasil . Inicia proyecto de simbiosis industrial .

12 La principal innovación británica no ha sido tanto la idea de la simbiosis industrial, sino el sistema que la sustenta. International Synergies ideó, de forma pionera, un método consistente en reunir a un máximo de 60 personas, procedentes de distintas empresas, y preguntar a cada una de ellas qué recursos generaba y cuáles

to tras otro. Su idea central es sumamente ingeniosa: que los residuos de una empresa sirvan de materia prima a otra. La primera ahorra en eliminación y la segunda, en compras. El medio ambiente se beneficia, porque se reduce el consumo de materiales, e incluso es posible crear nuevos puestos de trabajo.

(http://ec.europa.eu/environment/etap/inaction/showcases/unitedkingdom/733_es.html, octubre 2012)

Criterios identificados para incluir en el protocolo.

Una vez desarrollado el proyecto de investigación y habiendo identificado aquellos enfoques adicionales que complementan o enriquecen la estrategia de Producción Más Limpia y atendiendo la respuesta de las empresas especialmente las pequeñas y medianas tanto en Europa como en Estados Unidos y América Latina, se identificaron diez y nueve criterios (19) para ser estudiados en las empresas estudio de caso.

En el Cuadro 1 se presentan los criterios identificados para incluir en el Protocolo.

Cuadro 1. Criterios a estudiar

No.	Criterios a estudiar
1	Una descripción de la situación actual dentro de la cadena de gestión a la que pertenece
2	Identificación de proveedores de materias primas e insumos (origen nacional, internacional)
3	Identificación de la naturaleza ambiental de las materias primas e insumos
4	Relación económica y técnica con los proveedores de materias primas e insumos
5	Gestión de materias primas e insumos con origen en mercados que hacen parte de los tratados de libre comercio

les interesaban. A continuación, los profesionales del programa identificaban relaciones o sinergias que podían ser beneficiosas para las empresas, empleando para ello distintas técnicas y herramientas de soporte, entre ellas una plataforma de software altamente sofisticada.

No.	Criterios a estudiar
6	Mercado de los productos terminados
7	Exigencias técnicas, ambientales, económicas del comprador para el producto
8	Una definición de PML en su aplicación para la Empresa
9	Una lista de los agentes (externos e internos) responsables de la PML, Redes empresariales, Simbiosis industrial
10	El marco legal de la PML
11	Los programas de PML estudiados y planes de acción
12	Actividades y herramientas para la aplicación de la PML
13	PLM y Ciclo de vida del producto
14	Sensibilización, información y capacitación
15	La disponibilidad de los instrumentos económicos
16	Conocimiento sobre las ventajas al aplicar PMI
17	Información sobre ventajas acerca de los mecanismos de financiamiento como la emisión de certificados de carbono o los pagos correspondientes a la prestación de servicios ambientales, así como la creación de fondos especiales, cuyas recuperaciones pueden destinarse al financiamiento de proyectos en PML
18	Personal calificado para investigación, desarrollo, innovación
19	Estrategia Clúster basada en producción más limpia

Fuente. Autor.

¿Que incluye el protocolo?

El protocolo¹³ incluye:

1. **Un marco conceptual** para su entendimiento y aplicación, construido usando los enfoques adicionales a Producción Más

13 Para elaborar el Protocolo se están tomando algunos apartes de la Guía metodológica para la elaboración de protocolos basados en la evidencia. Gobierno de Aragón Departamento de salud y consumo. Este documento está accesible en: <http://www.iacs.aragon.es>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

Limpia y que se ha comprobado que funcionan de acuerdo con las experiencias internacionales revisadas en el proyecto de investigación.

2. **Justificación:** Se exponen las causas y motivos que justifican la necesidad de elaborar este protocolo. Ha de aportar información sobre la situación actual de la empresa frente a Producción Más Limpia con los 19 criterios identificados.
3. **Objetivos:** Se responderá la pregunta ¿Qué se quiere conseguir con las preguntas sobre los 19 criterios?
4. **Metodología:** Partirá de una revisión integral de la empresa y de sus procesos productivos y de esta forma identificar áreas donde el consumo de materia prima, agua, energía, la utilización de materiales peligrosos y la generación de residuos puedan ser potencialmente reducidos u optimizados, aprovechando las ventajas internas y externas que la empresa presenta. Será a partir del estudio profundo sobre la posición de la empresa en la cadena de producción y el valor que sus servicios o productos finales tiene para ser incorporados finalmente en los mercados globalizados. En el Cuadro 2 se muestra la metodología aplicada para la elaboración del protocolo. El Protocolo como instrumento de diagnóstico para la evaluación, incluirá los principales criterios que han sido aplicados en casos exitosos fuera de Colombia y de forma conjunta con las empresas se buscarán fortalezas con el fin que todos los actores que intervienen en el proceso (empresa, universidad y estado) salgan ganando.
5. **Población a quien va dirigido:** Grupo de población (empresas estudio de caso) a la que se aplica el Protocolo como diagnóstico preliminar.
6. **Procedimiento:** Listar en orden cronológico las recomendaciones relevantes a seguir en

el Protocolo. Indicar en cada recomendación su nivel de evidencia, fuente bibliográfica de donde procede. Aquellas recomendaciones que requieran un registro específico, se indicará como anexo.

7. **Indicadores de evaluación:** Los indicadores son unidades de medida que permiten saber si se están consiguiendo los objetivos. Constan de un dato numérico, cuantificable y concreto. Para cada objetivo debe haber, al menos, un indicador que lo mida.
8. **Glosario/Definiciones¹⁴:** Definiciones de términos específicos o siglas utilizadas en el protocolo que puedan ayudar a los destinatarios a su correcto entendimiento y aplicación.
9. **Bibliografía:** Se indican las consultas documentales que sustentan la aplicación de cada uno de los temas.
10. **Lista de anexos.** Son los documentos asociados al protocolo, enfocados hacia la evidencia en las respuestas que se espera obtener.

Cuadro 2. Metodología aplicada para el esquema básico del Protocolo

Esquema básico del protocolo
Identificación de criterios de producción más limpia para la selección de estudios de caso en empresas del sector manufacturero competitivas y altamente contaminantes
Resumen: formulario 1
Planteamiento del problema
Justificación y uso de los resultados
Fundamento teórico
Objetivos de investigación

14 Tomado igual que lo dicho en la Guía para la elaboración de protocolos.

Esquema básico del protocolo

Metodología

Definiciones operacionales
 Tipo y diseño general del estudio
 Universo de estudio, selección y tamaño de muestra, unidad de análisis y observación
 Criterios de inclusión y exclusión
 Intervención propuesta
 Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de calidad de los datos

Plan de análisis de los resultados

Métodos y modelos de análisis de los datos según tipo de variables
 Programas a utilizar para análisis de datos

Referencias bibliográficas

Cronograma

Presupuesto

Anexos: (Instrumentos de recolección de información. Ampliación de métodos y procedimientos a utilizar)

Fuente: Autor

CONCLUSIONES

El reto de compatibilizar una estrategia de Producción Más Limpia con sostenibilidad ambiental, consumo y producción, solo podrá ser viable si las empresas abren sus fronteras para entender lo que está sucediendo en el mundo exterior en términos de innovación, asociación e integración de mercados para aunar esfuerzos buscando que toda una cadena de producción se fortalezca permitiendo el crecimiento de cada uno de las empresas que hacen parte del ciclo de vida del producto.

Ya no basta con hablar solamente de Producción Más Limpia, el discurso debe involucrar la extracción de materias primas hasta el residuo, pasando por el uso que el producto tenga en manos del consumidor final. Esa conceptualización requiere innovar en la forma como se

diseña el producto y el papel de cada uno de los actores que intervienen en el ciclo de vida.

En un país como Colombia donde el 96% de las empresas son Mipymes dos de los mayores inconvenientes que tienen las Mipyme son la asociatividad y la financiación de sus negocios.

Por su participación continua y estructurante dentro de las cadenas productivas con las que Colombia va a enfrentar los retos de nuevos mercados por los tratados de libre comercio, las Mipyme son consideradas un factor socioeconómico central y constituyen el grupo meta final para la aplicación del instrumento llamado Protocolo. Mediante la formulación del Protocolo se buscan identificar los criterios que a nivel interno, externo, en el ámbito legal, en la cultura organizacional, en la innovación, en el enfoque de la nueva lógica de los negocios, en los procesos, en los productos, en los servicios y en los logros alcanzados en el desempeño ambiental y económico, se aplican como parte de una estrategia de producción más limpia en sectores altamente competitivos y ambientalmente sensibles, incluyendo la cadena de gestión que los conforman.

Al aplicar el Protocolo en las empresas estudio de caso e identificar conjuntamente las condiciones sociales, económicas, institucionales y ambientales, se pretende ayudar a los empresarios a enfrentar con conocimiento los retos y las oportunidades que como ventaja competitiva brinda la aplicación de una estrategia integrada de Producción Más Limpia que involucra el ciclo de vida del producto.

El proceso de aplicación y conocimiento del Protocolo dependerá del nivel de aprendizaje que esté dispuesto a asumir el sector productivo acerca de las técnicas de prevención de la contaminación en el origen como factor de competitividad y mejora económica, del apoyo a las iniciativas emprendedoras que creen valor ambiental, económico y social y así garantizar su participación en la transición hacia modelos de consumo y producción más sostenibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuña, I. (2009). "Augusto Ángel Maya: Aportes de caldas al pensamiento y movimiento ambiental colombiano". *Revista Luna Azul*, 28. Recuperado en septiembre 19 de 2012 de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n28/n28a06.pdf>

Cervantes, G.; Sosa Granados, R.; Rodríguez Herrera, G.; Robles Martínez, F. (2009). "Ecología industrial y desarrollo sustentable". *Ingeniería Revista Académica*, 13(1); 63-70.

Foro internacional: Consejo de la Tierra. (1994). "Tratado sobre modelos económicos alternativos". *Tratados de las ONG'S*. Recuperado en mayo 15 de 2012 de www.minambiente.gov.co/Puerta/desta-

[cado/...ds.../tratadosong.doc](#). Consejo

Jacobs. M. (1997). "Economía Verde. Medio Ambiente, desarrollo sostenible y la política del futuro". Barcelona: Icaria: fuhem dl. España.

Leal, J. (2005). "Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias". Publicación de CEPAL/PNUD. Recuperado octubre 10 de 2012 de <http://www.oei.es/decada/portadas/105.pdf>

Terry, C.(2005). "Enfoque actual de las iniciativas en producción más limpia y sus proyecciones en el ámbito nacional. Medio ambiente y Desarrollo" *Revista electrónica de*

la Agencia de Medio Ambiente, 5(9). Recuperado en noviembre 9 de 2012 de <http://ama.redciencia.cu/articulos/9.01.pdf>

Van Hoff, B. y Herrera, C. (2007). "La evolución y el futuro de la producción más limpia en Colombia". *Revista de Ingeniería*, 26. Recuperado en agosto 14 de 2012 de http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-49932007000200013&lng=es&nrm=

Sánchez, Y.; González Mesa, F.; Molina Mérida, O.; Guil García, M. (2011). "Guía para la elaboración de protocolos". *Biblioteca Lascasas*, 7(1). Recuperado agosto 13 de 2012 de <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0565.pdf>