

El desempeño ambiental del sector palmicultor colombiano: una década de avances y un futuro promisorio¹

Manuel Rodríguez Becerra y Bart van Hoof
Septiembre, 2003

Publicado en: **Palmas, Bogotá, Volumen 24, No. 3, 2003, págs. 69-86.**

Resumen Ejecutivo

El presente artículo tiene como propósito describir y analizar la evolución, tendencias y perspectivas de la agroindustria de la palma de aceite de Colombia en materia ambiental. Se explora qué tan compatible es la agroindustria de la palma de aceite de Colombia con el medio ambiente, y cómo se podría convertir lo ambiental en una fortaleza para su competitividad. Se analiza la situación, prioridades actuales y posibles desarrollos de la gestión ambiental de esta actividad agroindustrial, en particular en lo relacionado con los bosques, aguas, suelos, biodiversidad y aire, tomando en cuenta las tendencias nacionales e internacionales.

Por otra parte, se destacan las principales prácticas hoy utilizadas, entre las cuales se mencionan las tecnologías limpias y las medidas de prevención, mitigación y control de impactos ambientales, así como su efectividad y sus potenciales para la sostenibilidad y competitividad del sector. Finalmente se presentan recomendaciones para mejorar la gestión ambiental y fortalecer procesos que garanticen la sostenibilidad de los recursos y la protección del medio ambiente.

En el estudio se identifica un notorio avance de la gestión ambiental en el sector palmicultor en el último decenio, tanto en el campo como en las plantas de beneficio. La realización de este positivo hecho se explica tanto por la existencia de unas instituciones ambientales gubernamentales más sólidas, como por la adopción por parte de FEDEPALMA y de muchos de sus afiliados, de una posición más pro-activa en materia de gestión ambiental. No obstante los avances registrados, se subraya la necesidad de consolidar la información a nivel sectorial que los sustente en forma más sólida, que estime su balance y que, en últimas, permita hacer de conocimiento público un logro tan positivo para la sociedad y el sector.

La incorporación del tema ambiental como parte integrante del corazón del negocio de la agroindustria de palma de aceite, debería constituirse en uno de los principales retos del sector para las dos próximas décadas. Ello implica la necesidad de establecer una política de expansión que impida el declive de la biodiversidad, en particular mediante la intervención de ecosistemas naturales, así como el imperativo de consolidar prácticas de cultivo que, además de mejorar la productividad, contribuyan al fortalecimiento de los agro-ecosistemas. Así mismo, se subraya la necesidad de avanzar en los sistemas de extracción del aceite con miras a optimizar la utilización de los subproductos, y, por consiguiente minimizar la producción de residuos. Afrontar estos retos implica que la totalidad de las empresas palmeras colombianas adopten un enfoque pro-activo, más allá del cumplimiento de la normatividad, así como adelantar diversos desarrollos en múltiples campos tanto por parte de las empresas

¹ El presente artículo es una síntesis del estudio que sobre la materia realizó para FEDEPALMA la Organización para el Desarrollo Sostenible (ODES). El estudio en cuestión se basó en las siguientes fuentes de información: (i) una amplia investigación bibliográfica sobre el estado de la cuestión a nivel nacional e internacional; (ii) visitas de campo a 12 fincas y plantas de beneficio de la palma de aceite; (iii) una encuesta compuesta por 34 preguntas que fue respondida por la gerencia de 32 empresas palmicultoras; y (iv) 21 entrevistas personales adelantadas con expertos y empresarios de la industria.

individuales, como del sector, a través de FEDEPALMA y CENIPALMA, entre los cuales se destaca la ampliación de la capacidad investigativa.

Palabras claves

Gestión ambiental, estrategias ambientales en el sector palmero, biodiversidad y el sector palmera

1. La importancia de la gestión ambiental para la competitividad del sector palmero colombiano

La importancia de la gestión ambiental para la competitividad de las empresas ha aumentado en las últimas décadas. Como elementos integrantes de estas tendencias se destacan: la creciente importancia adquirida por el tema en la conciencia de la ciudadanía, así como en la agenda pública y empresarial tanto nacional como internacional; el fortalecimiento de las instituciones internacionales y nacionales dirigidas a enfrentar las principales amenazas ambientales; la creciente sensibilidad de los mercados frente al tema; y el surgimiento de prácticas empresariales más coherentes con el cuidado de la naturaleza, así como de diversos paquetes tecnológicos para enfrentar los nuevos retos generados por la cuestión ambiental.

Como respuesta a las mencionadas situaciones, las empresas y sectores productivos más modernos han entendido que su competitividad está profundamente vinculada a la capacidad que tengan de convertirse en verdaderos “trustees del medio ambiente”. Ni la sociedad, en general, ni los consumidores en particular, tolerarán en el largo plazo la existencia de empresas no amigables con el medio natural. Es este tipo de consideraciones las que han llevado a muchas empresas pioneras a nivel internacional a incorporar el tema en el corazón de su misión, visión y estrategias corporativas, y a ponerlas en práctica. La experiencia ganada en las dos últimas décadas parece muy contundente en señalar la convergencia que puede existir entre proteger el medio ambiente y mantener o mejorar la posición competitiva de las empresas en el mercado. Y como es natural la posibilidad de lograr esa convergencia varía entre los sectores productivos.

En la incorporación del tema ambiental en el corazón del negocio de la agroindustria deberán tomarse en consideración tres asuntos críticos: la construcción de la legitimidad del sector a partir de unas relaciones fluidas y transparentes con las autoridades ambientales y con la comunidad; el efecto de las concepciones de los clientes sobre los potenciales comerciales; y la eficiencia y desempeño ambiental de sus competidores a nivel internacional.

Precisamente a lo largo de este escrito se hace énfasis en que las características propias de la actividad de la agroindustria de la palmicultura colocan a las empresas y al sector en posibilidad de generar una estrategia empresarial mediante la cual se haga compatible el “buen negocio” con la protección del medio ambiente. Pero también se ha reconocido que el tema ambiental conlleva tanto amenazas como oportunidades para el sector como consecuencia del uso intensivo que hace de los recursos naturales a través de grandes extensiones de monocultivo ubicados en uno de los países más biodiversos del mundo.

2. La evolución de la gestión ambiental en el sector palmicultor Colombiano

En esta sección se analiza la evolución de la gestión ambiental de la agroindustria de la palma de aceite de Colombia con el fin de explorar su compatibilidad con el medio ambiente, y se identifican pautas sobre cómo aquella podría convertirse en una fortaleza para su

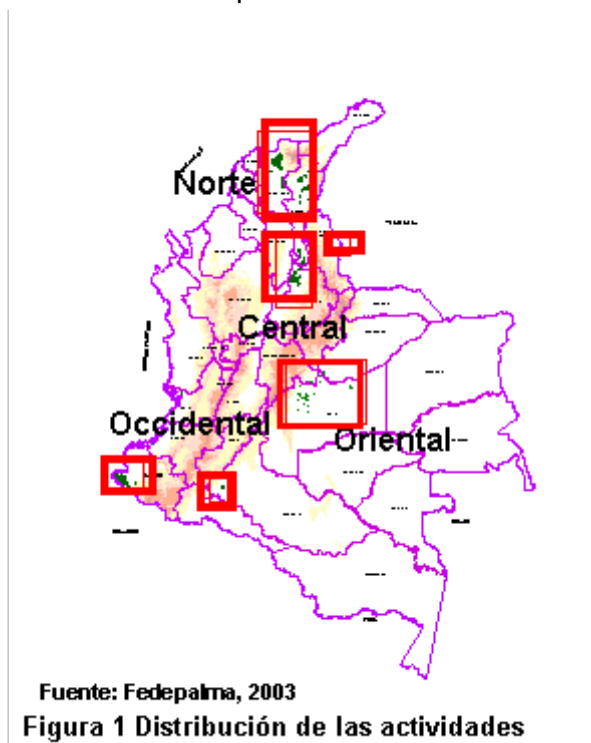
competitividad. Este análisis se hace tomando en consideración las principales tendencias y problemas que ha registrado la gestión ambiental del sector palmero a nivel internacional.

2.1 El establecimiento de las plantaciones y la transformación de los ecosistemas naturales

Al tiempo que se registran progresos en el manejo ambiental del campo, se reconoce que es allí en donde se encuentran aún los mayores problemas de la agroindustria como consecuencia de la complejidad biológica y climática de las zonas en las cuales se ubica. En esta sección nos ocuparemos en su orden de los efectos del cultivo sobre la biodiversidad, el suelo y las aguas y las formas como estos han sido afrontados.

Los impactos del cultivo de palma sobre la biodiversidad es un tema especialmente sensible, tanto a nivel nacional como internacional. La expansión del cultivo de la palma de aceite ha tenido consecuencias negativas para la biodiversidad a nivel global, en particular como resultado de la destrucción de amplias extensiones de bosques naturales tropicales, como ha sido documentado para Malasia, Indonesia, y Ecuador (Dodson y Gentry, 1991; Lim, 1994).

En contraste, en Colombia la tala de bosques naturales para establecer cultivos de palma ha sido sustantivamente menor en comparación con los casos mencionados. Sin embargo, al ser uno de los países más ricos en biodiversidad del planeta cualquier actividad que pueda deteriorar este patrimonio nacional de interés para la humanidad, merece un cuidadoso escrutinio por parte de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, a nivel doméstico e internacional. Y por supuesto es un asunto que debe recibir la máxima atención por parte del sector palmicultor en el proceso de expansión del cultivo que se adelantaría en los próximos años.



En Colombia, los cultivos de palma de aceite se han ubicado predominantemente en tierras que antes se dedicaban a la ganadería o a los cultivos agrícolas, como se tipifica en las zonas norte, central y oriental (ver figura 1). Algunas de las tierras actualmente dedicadas a la palma aceitera corresponden a áreas en donde tiempo atrás se ubicaban bosques naturales, pero ellas, como lo sugieren los resultados arrojados por la encuesta, habrían sido transformadas en una primera etapa para la actividad agropecuaria. En efecto, sobre la utilización anterior de las áreas de las fincas hoy plantadas en palma las empresas respondieron que el 82.5% estaban dedicadas a la ganadería o la agricultura y el 17.5% eran ecosistemas naturales. Sin embargo, existe una controversia sobre la magnitud de la destrucción de bosques naturales que, como consecuencia del establecimiento de plantaciones comerciales, ha tenido lugar en el municipio de Tumaco y sus alrededores. Esta

zona del cultivo de palma –que representa el % 13,7 del total nacional- está ubicada en el

denominado Chocó Biogeográfico, considerado como un “hotspot” de la biodiversidad a nivel global. Para algunos, la mayor parte de los cultivos se habrían establecido a partir de la destrucción de los bosques naturales. Sin embargo, de conformidad a los datos de nuestro estudio, una parte de ellos se establecieron en tierras antes dedicadas a la ganadería, y no resulta claro qué proporción del área hoy cultivada con palma correspondía a esta última actividad o estaba ocupada por ecosistemas boscosos.

Cualquiera que sea la situación, el caso de Tumaco, simplemente ilustra la importancia y alta sensibilidad del tema de la biodiversidad, como se evidencia en la controversia que aquel ha suscitado a nivel nacional e internacional. Además, diversos estudios han hecho énfasis a los negativos impactos que el fomento del cultivo comercial de la palma ha acarreado para algunos grupos de la población que originariamente ocupaban los territorios hoy dedicados a aquella actividad, así como a otros problemas sociales y económicos que han generado para el desarrollo de las regiones en donde se asientan (UNDP, 2003). Son temas que desbordan los objetivos y alcance de la presente investigación, pero se subraya que los estudios que realice el sector en relación con los aspectos sociales y económicos de la agroindustria deberían considerar integralmente estos aspectos particulares².

Es pues clara la preocupación existente por el impacto en el pasado de la expansión del cultivo de la Palma en la zona de Tumaco, así como la gran incertidumbre al respecto. Lo que en todo caso es evidente es que hoy en día, en Tumaco y en el resto del país, existe una generalizada conciencia al interior del sector sobre la importancia de conservar ecosistemas naturales; además, no se conocen casos recientes en los cuales un ecosistema natural haya sido destruido para dar paso a una plantación de palma.

El Subsector ha dado importantes pasos hacia la definición de políticas internas favorables a la conservación de la biodiversidad. Es así como en la “Guía Ambiental para el Subsector de la Palma” elaborada en concertación con el Ministerio del Medio Ambiente, afirma que “cuando se presenten áreas de especial importancia estratégica, como relictos de bosques primarios, bosques de vega, bosques de galería, morichales y humedales deben ser objeto de protección.....”, (Fedepalma, MMA, y SAC, 2002: 33, 42).. Esto claramente constituye un paso en la dirección correcta. Se podría entonces afirmar que existen razones para ser optimistas frente al futuro de los ecosistemas naturales que aún existen en las fincas de las empresas encuestadas, que ascenderían según la encuesta al 15.7% de su extensión total o el equivalente a 15.600 hectáreas.

Naturalmente que en no todos los casos las fincas y empresas han asumido sus compromiso con la conservación de la biodiversidad en el mismo grado. En visitas a las plantaciones se pudo observar como en algunos casos la conservación de los relictos de bosque, e incluso la restauración, se consideran seriamente como alternativas posibles,

² Las plantaciones de palma de aceite hacen parte de las denominadas economías de enclave identificadas en el territorio colombiano, entre las cuales también se mencionan: la actividad bananera en Urabá; los frentes de explotación petrolera, en particular en Arauca y Casanare; la explotación carbonífera de La Guajira; y las explotaciones auríferas en Chocó, sur de Bolívar, y otras regiones. Las economías de enclave se caracterizan por “una fuerte tensión entre acumulación de capital y exclusión social y por el hecho de que la mayoría de los inversionistas no tiene mayores vínculos en las zonas y, por tanto, tienden a no reinvertir allí sus excedentes” (UNDP, 2003). Con frecuencia el establecimiento de grandes plantaciones de palma ha conllevado el desplazamiento de grupos de campesinos y de poblaciones indígenas de sus territorios tradicionales, como se ha documentado en diversos países, con perversas consecuencias sociales. Pero al mismo tiempo el establecimiento de plantaciones comerciales de palma de aceite ha dado lugar a que en países como Malasia se hayan puesto en marcha formas de organización social como instrumento para resolver problemas de pobreza y desintegración social. En Colombia, se han iniciado algunos proyectos en esta dirección en plantaciones ya establecidas, y se están planteando posibles esquemas para la asociación de campesinos, así como reinsertados del conflicto armado, en algunas de las empresas que se crearían en el proceso de expansión de la agroindustria, con miras a contribuir a la construcción de la paz y a la erradicación de la pobreza (Sobre la creación de nuevas formas empresariales: Conversación personal con el doctor Arturo Infante, 2003).

mientras que en otras se les asigna un menor nivel de prioridad. La encuesta realizada parece confirmar esa variación entre fincas: al preguntarse por los criterios para seleccionar áreas para no sembrar palma, el 36% señaló las áreas cercanas a las corrientes y fuentes de agua, el 28% las áreas de mayor pendiente, el 27% las que siempre han estado cubiertas como bosques, el 9% las que pueden ser utilizadas para cultivos más rentables, y el 0% áreas que constituyen.

El tema de la conservación de la biodiversidad es especialmente importante en el contexto del crecimiento del sector. La expansión del área plantada con palma de aceite se sitúa, en el escenario más optimista, en 750.000 hectáreas en el año 2020, y el más pesimista en 250.000 hectáreas. En un estudio realizado por Corpoica y Cenipalma se ha señalado que para adelantar esta expansión, el país cuenta con 3.531.844 de hectáreas de tierras que presentan potenciales sin restricción para el cultivo de la palma de aceite, 6.133.381 con restricciones moderadas y 23.032.885 con restricciones severas. Esta evaluación de tierras a escala 1:500.000 se basa en criterios de calidad de suelos y características climáticas de la zona. La única restricción relativa a la conservación de la biodiversidad que se integró en el estudio fue la exclusión en el análisis las áreas de “bosques naturales de la Amazonia y el Pacífico Colombiano” (Corpoica y Cenipalma 1999:8). Como se ha subrayado: “Esta situación representa de hecho un gran avance, habida cuenta que la conservación de la biodiversidad todavía no se considera un factor relevante en la evaluación del uso potencial o “vocación” de las tierras (ver por ejemplo IGAC-Corpoica 2002). Sin embargo, la exclusión de estos bosques del análisis no permite garantizar que la expansión del cultivo en el futuro no signifique un factor de pérdida de biodiversidad” (Andrade, 2003).

Se hace imperativo mejorar la precisión de la planificación del nivel de escala 1:500.000 y aumentar las restricciones ambientales en el análisis de áreas potenciales de expansión. En este proceso no solo se deben excluir aquellas áreas cubiertas por bosques naturales (en especial de galería en los llanos orientales y el alto Guaviare, Nariño y Cauca), también es necesario hacer una consideración sobre su expansión en sabanas naturales del Casanare y Meta, y en especial si éstas son sabanas relictuales como en el área del Caribe (Cesar). En las áreas de bosque seco tropical, la ubicación de áreas potenciales con restricciones moderadas o sin restricciones, puede corresponder con los últimos relictos del bosque seco tropical (o su transición hacia el bosque semi-decídulo) los cuales son extremadamente importantes en términos de su biodiversidad relictual amenazada.

2.2 Evaluación del manejo ambiental del agro-ecosistema palmero

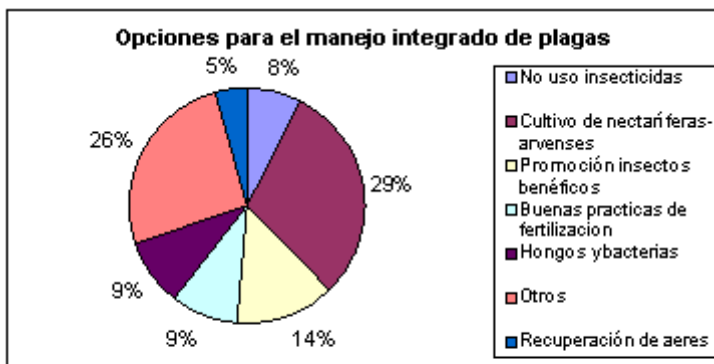
El tipo de manejo ambiental que se dé al campo tiene diversas consecuencias para la biodiversidad y, a su vez, ésta ofrece oportunidades para mejorar la productividad del cultivo. Desde el punto de conservación de la biodiversidad, el cultivo presenta dificultades que no han sido del todo resueltas. Esto principalmente debido a que la expansión del sistema de monocultivo puede agudizar el problema de las plagas que se presentan en toda actividad agrícola, cuyas causas en el caso de la palma ha sido ampliamente expuesta en la literatura sobre el tema. Se ha subrayado que la gran biodiversidad de los insectos en el trópico y lo reciente de la implantación del cultivo en algunas zonas, hacen suponer que el proceso de formación de nuevas plagas se podría seguir dando, acentuado por el uso de pesticidas y por el monocultivo extenso (Andrade, 2003; Motta-Valencia, 1999).

Sin embargo, el fortalecimiento de los agro-ecosistemas es una modalidad que viene siendo exitosamente utilizada como parte del manejo integrado de plagas y enfermedades

(MIP). Entre las prácticas que se han puesto en marcha se mencionan (Aldana, 2002): la plantación de especies, especialmente leguminosas rastreras, con el fin de desplazar a las malezas y brindar protección al suelo; la incorporación de plantas arvenses nectaríferas que propician la presencia de depredadores naturales; y permitir en forma selectiva que parte del denominado enmalezamiento siga su curso natural tanto al interior de la plantación como en la periferia.

Como parte del MIP se ha pasado gradualmente de la aplicación de pesticidas de amplio espectro al uso de biocidas específicos. Además, entre las prácticas de manejo que limitan la expansión de las plagas, se mencionan el control de las palmas espontáneas, cuya presencia produce focos de generación de las mismas (Aldana y Calvache, 2002). A su vez, los grandes volúmenes de biomasa que se producen en el proceso de renovación de las palmas (con una vida útil promedio de 25 años) requieren también de diversas formas de manejo para evitar el desarrollo de plagas de insectos (Aldana y Pallares, 2000).

Debe recalcar que el sector palmicultor colombiano ha efectuado importantes avances en el campo del control biológico, en donde ha concentrado sus mayores esfuerzos de desarrollo científico y tecnológico, tal como se encuentra debidamente documentado en las publicaciones de CENIPALMA. Es una aproximación que ha sido detonada por las amenazas que diversas plagas tienen sobre el negocio y por los crecientes límites del control químico de las mismas. Además, su uso ha adquirido una importancia tal que 13 de 27 empresas respondieron en la encuesta que ellas intentan hacer uso exclusivo del control biológico para el control de plagas, una proporción relevante puesto que se reconoce que, en general, el monocultivo dificulta la aplicación de esta aproximación particular (Aldana, 2002). La figura 2 muestra las diferentes alternativas de control de plagas aplicadas por las empresas del sector palmicultor en Colombia.



Fuente: encuesta FEDEPALMA/ODES, 2003

Figura 2 Alternativas de MIP aplicadas por las empresas del sector palmicultor en Colombia

Como consecuencia, la necesidad de aplicaciones de pesticidas ha disminuido y las oportunidades y el espacio para el MIP, que incluye el manejo de la nutrición y de la fertilización de las plantas, ha adquirido mayor importancia. Esto es especialmente cierto en las fincas de la zona norte en donde los métodos de la agricultura orgánica han permitido eliminar el uso de agroquímicos en un 100%, siendo este uno de los factores que les permitió obtener la certificación internacional de sus productos.

La gestión ambiental de los agro-ecosistemas palmero en Colombia está condicionado en gran medida por la diversidad de los climas y de los suelos en que se desarrolla. Se

encuentran cultivos y plantaciones comerciales en áreas que reciben precipitaciones superiores a los 4.000 milímetros al año y también en áreas en donde la precipitación no alcanza los 1.000 milímetros. (CORPOICA – CENIPALMA 1999). Una de las consecuencias de esa diversidad climática es la diversidad edáfica. En las zonas de mayor precipitación los suelos tienden a ser más ácidos y los contenidos de fósforo y de nutrientes catiónicos tienden a ser menores. Por el contrario, en las zonas mas secas la acidez tiende a ser menor y la disponibilidad de esos nutrientes básicos tiende a ser mayor (Brady 1974). Estas diferencias edáficas además de tener consecuencias en cuanto a las prácticas de manejo de los asuntos nutricionales de las plantas, deben también tener consecuencias en cuanto al manejo de malezas, desechos orgánicos, vegetación arvense, coberturas vegetales, control de plagas y enfermedades, etc.

Vale la pena subrayar que en algunas plantaciones se vienen adelantando prácticas de manejo de suelos muy deseables. Se destacan la incorporación de los desechos del proceso agroindustrial (raquis, fibra, cenizas, cuesco, etc.) y la aplicación de los lodos y vertimientos de las lagunas para el tratamiento de los efluentes industriales (Conill, 2000). En aquellas plantaciones donde se están adoptando este tipo de prácticas las necesidades de fertilización deben ser menores. Incluso en algunos pocos casos la fertilización química se ha podido eliminar gracias a estas prácticas, logrando a su vez beneficios económicos significantes. La tabla 1 muestra un ejemplo de la empresa Monterrey con una estimación de las ganancias que está obteniendo como consecuencia de la utilización de las tusas como fertilizante. El rendimiento económico total equivale aproximadamente al 40% de la utilidad bruta por hectárea.

Tabla 1 Ejemplo de beneficio económico relacionado con el uso de tusas como fertilizantes

Método de fertilización	Valores
<i>Aplicación químicos</i>	
• Costos de aplicación (material + mano de obra)	\$ 414.678.00 /ha
• Rendimiento	21 tonelada/ha
<i>Aplicación de tusa + químicos</i>	
• Costos de aplicación (material + mano de obra)	\$ 340.962.00 /ha
• Rendimiento	29 tonelada/ha
Ganancias	
• Costos de aplicación (material + mano de obra)	\$ 73.716.00 /ha
• Rendimiento (Precio de venta de RFF \$ 176.620 por tonelada (valor promedio en 2002))	\$ 1.412.960 /ha
Rendimiento total por aplicación de tusas	\$ 1.486.676.00 por Ha/año

Fuente: Monterrey, 2002

Además de los beneficios relativos al ahorro económico por concepto de fertilizantes, estas prácticas son interesantes desde el punto de vista ambiental. En primer término, como anteriormente se subrayó, ellas contribuyen a la conservación y enriquecimiento de la biodiversidad del suelo. En segundo término, ellas conducen a que el carbono contenido en la biomasa se establezca en forma de materia orgánica del suelo y no sea emitido a la atmósfera. Esta podría ser una opción interesante para la negociación de compensaciones económicas en el marco de los acuerdos internacionales sobre cambio climático global.

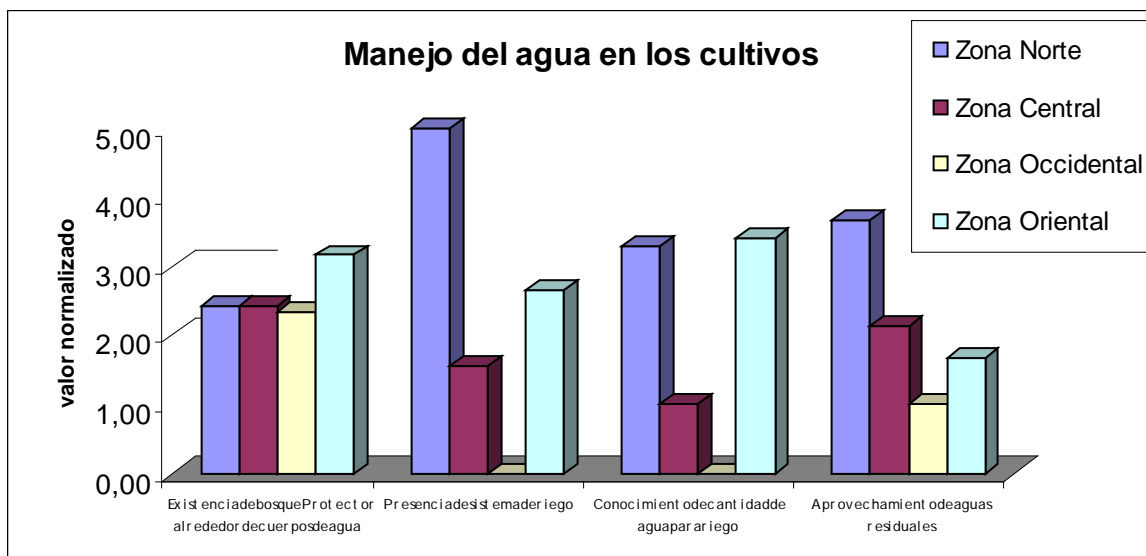
El esfuerzo investigativo sobre los suelos es reciente y por lo tanto los avances registrados han sido menores que en el caso del MIP. Para ilustrar el desconocimiento que existe en lo relativo a los efectos ambientales de las actuales prácticas de manejo de suelos, vale la pena discutir algunos de los resultados de la encuesta que se realizó como parte de este trabajo. De acuerdo esos resultados cerca del 22% de los palmeros entrevistados consideran que el asunto ambiental mas problemático relacionado con el manejo de las plantaciones es el

de la fertilización. Este nivel de preocupación sorprende pues no existe evidencia cierta que permita afirmar que las actuales prácticas de fertilización de la palma de aceite pudieran estar causando problemas ambientales. Es decir, se trata de una preocupación que no está técnicamente documentada y por lo tanto no es objetivamente justificable.

La falencia básica del manejo ambiental del suelo en el sector palmicultor en Colombia es la poca información experimental generada en la localidad o en la región. La importancia de la información se muestra en el hecho de que el comportamiento de los nutrientes en el suelo varía de una región a otra, lo mismo que los “niveles críticos” y las necesidades nutricionales de los cultivos; esto dependiendo de las condiciones climáticas y edáficas; incluso de la variedad cultivada. En ausencia de esa información experimental localmente generada, por lo general se acude a referencias internacionales para interpretar los resultados de los análisis foliares y de suelos. En esas condiciones, la pertinencia de las recomendaciones resulta limitada.

Otro factor determinante en el manejo ambiental de las plantaciones es la gestión del agua. El sector palmicultor colombiano se caracteriza por una variedad en la distribución y la oferta interregional de este recurso. Mientras en unas zonas se presentan condiciones severas de escasez temporal, en otras se presentan excesos. Esas diferencias en la oferta de agua tienen consecuencias en cuanto a las prácticas de manejo de los suelos, las coberturas vegetales, las plagas y las enfermedades.

La oferta hídrica y su distribución temporal condicionan el conjunto de las prácticas agrícolas y sus interrelaciones. Mientras que en la zona norte el manejo del agua se enfoca hacia la solución del déficit hídrico que temporalmente se presenta durante las épocas de “verano”, en la zona occidental su manejo se dirige hacia la evacuación de la sobreoferta mediante prácticas de drenaje. Las diferencias regionales frente algunos temas relacionados con el agua se sintetizan en la figura 3.



Fuente: encuesta, FEDEPALMA/ODES, 2003

Figura 3 Diferencias regionales (normalizadas a una escala de 1 – 5) en manejo del recurso hídrico al interior de las plantaciones

Como primera variable, la figura muestra los resultados normalizados de la franja en metros de bosque protector de los ríos, quebradas y caños que atraviesan las plantaciones. La existencia de esta franja, además de su significado para la regulación hídrica, es importante para el mantenimiento de corredores biológicos y de la estabilidad de las márgenes a lo largo de los cuerpos de agua. En la figura, el intervalo de 0 – 10 metros se valora como 1, el intervalo de 10 – 30 metros como 3, y el intervalo de > 30, como 5. Tomando en cuenta esta normalización, se puede ver que en la zona oriental el ancho de esta franja tiende a ser mayor que en las demás zonas.

Con respecto a la existencia de sistemas de riego, se muestran también grandes diferencias regionales. Los valores en la figura se basan en la normalización de un valor de 5 en caso de la existencia de un sistema, y del valor 1 en caso de su no-existencia. De esta manera se observa que la mayoría de las empresas de la zona norte cuentan con ellos, mientras que en la zona central las plantaciones no cuentan con este tipo de sistemas.

Como se observa en la figura 3 y de acuerdo con los resultados de la encuesta, la mayor parte de los encargados de la plantación no conoce la cantidad de agua que utilizan por hectárea. Sin embargo, los mismos evidenciaron el interés por el tema. La casi totalidad de encuestados quisieran tener mejor información sobre las políticas del gobierno en relación con los sistemas de concesión y con las medidas de conservación. Adicionalmente, el 30% quisiera tener información sobre la cantidad óptima de agua que necesita un cultivo para obtener niveles máximos de producción. Lo anterior indica, por una parte, la necesidad de lograr un mayor acercamiento y coordinación con el gobierno en torno a temas relativos a la política y la regulación del agua; por otra parte, indica la necesidad de desarrollar proyectos de investigación que respondan preguntas relativas a su uso eficiente.

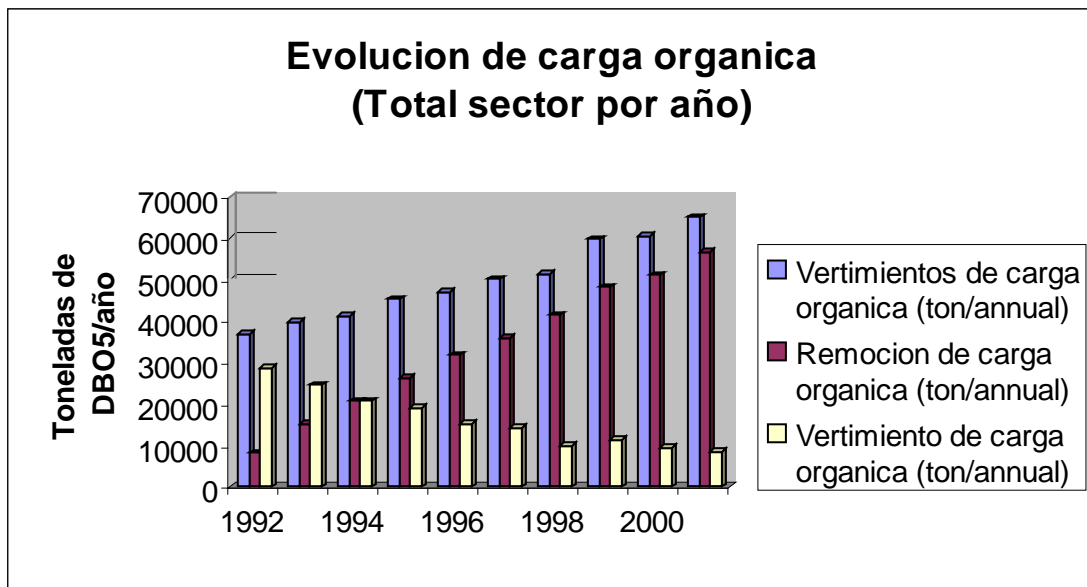
La normalización que muestra la figura 3 con respecto a la utilización de los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales sobre la fertilidad del suelo, asignan un valor de 5 para el aprovechamiento y de un valor 1 para su no aprovechamiento. La práctica del aprovechamiento es mayor en la zona norte, así como en las zonas oriental y central, mientras en la zona occidental no es utilizada, como consecuencia de la gran oferta en la región. Se reitera que las aguas residuales tratadas contienen nutrientes con beneficios para los cultivos y que su no vertimiento a los cuerpos de agua es una práctica altamente deseable desde el punto de vista ambiental.

La comparación de las regiones muestra claramente los avances en la gestión del agua por parte de las empresas de la zona norte. La escasez del recurso en esta región obliga a las empresas a asumir su gestión como uno de los principales elementos de su negocio. Dentro de este contexto vale la pena mencionar que FEDEPALMA, conjunto con los bananeros y Metro Agua S.A., está liderando un proyecto para la recuperación y protección de 15 cuencas en la Sierra de Santa Marta, una iniciativa del sector privado en concertación con el sector público que tiene una importancia estratégica para el futuro. La importancia del manejo del agua para las empresas palmicultoras se muestra igualmente en la disponibilidad del 90% de las encuestadas, a hacer aportes económicos dirigidos a desarrollar iniciativas privadas para la protección de las cuencas hidrográficas vinculadas a su actividad.

2.3 Evolución de la gestión ambiental en las plantas de beneficio

A similitud de lo ocurrido con el manejo del campo, la gestión ambiental en las plantas de beneficio cogió fuerza después de 1992. Esta situación se expresa muy bien en el sustantivo avance registrado en relación con el manejo de las aguas residuales procedentes del proceso de beneficio. Antes de la fecha mencionada, el sector se caracterizaba por sus altos niveles de vertimientos de carga orgánica a las aguas ($DBO_5 > 25.000 \text{ mg/l}$), hecho que se reflejaba en la pérdida de vida acuática, la eutricación y los malos olores, así como en su impacto se reflejaba también en la pérdida de calidad de las aguas para otros usos.

Actualmente mas del 98% de las plantas de beneficio cuentan con sistemas de tratamiento de vertimientos en comparación con el año 1992 cuando solo el 6% contaba con tal infraestructura. Estas plantas remuevan hoy mas del 95% de la carga orgánica del caudal vertido y de esta manera todas las empresas del sector cumplen con la normatividad vigente ($DBO_5 < 1000 \text{ mg/l}$, $DQO < 2000 \text{ mg/l}$, $ST < 600 \text{ mg/l}$, $\text{Grasas y Aceites} < 75 \text{ mg/l}$, $\text{pH} < > 5 -8$, $T < 45 \text{ }^\circ\text{C}$). El impacto de las medidas tomadas se observan en la figura 4. Este cambio positivo, en tan corto lapso, significa un progreso notable en la historia de la gestión ambiental sectorial en Colombia.



Fuente: ODES, 2002

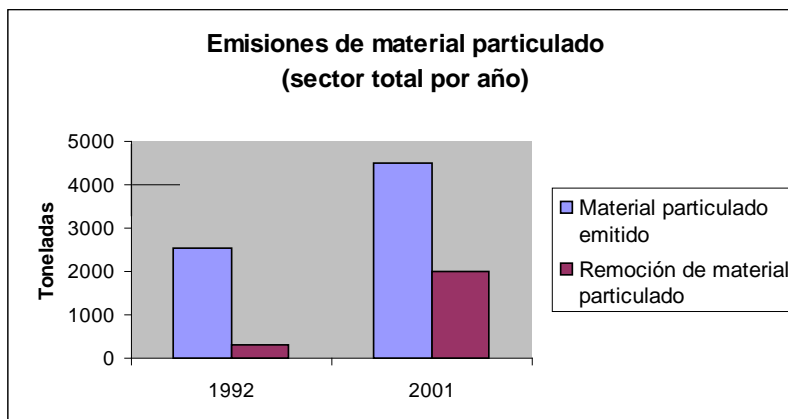
Figura 4 Evolución de la remoción de vertimientos orgánicos en el sector

Igualmente, la efectividad de estas plantas, en su mayoría instaladas después el año 1995, se muestra en el pago relativamente bajo de tasas retributivas que deberán hacerse para el año 2003: se estima que cada empresa pagará un promedio de \$ 300.000.00 semestral (Mazorra, 2003).

De esta manera, en diez años, la contaminación del agua pasó de ser el problema ambiental más importante del sector, a ser un asunto prácticamente irrelevante. Sin embargo, aunque desde el punto de vista ambiental los problemas de vertimientos son menores, todavía más de la mitad de las plantas de beneficio vierte los efluentes tratados a cuerpos de agua. Al hacerlo desaprovechan el valor nutritivo que ellos podrían tener para los cultivos. Algunas empresas aprovechan el agua tratada para recircularla y utilizar su capacidad de enfriamiento para la optimización del mismo proceso de remoción de los efluentes.

En contraste con el manejo de los vertimientos de las aguas residuales, el manejo eficiente del uso del agua en las plantas de beneficio ha tenido una prioridad limitada hasta el presente. Esta situación podría deberse al bajo volumen relativo del agua utilizada (aproximadamente 0,85 m³ por tonelada de fruta fresca procesada (FFP); versus un 0,67 m³ por tonelada FFP en Malasia (DEO, 1999)) y a su bajo costo. Es previsible que en el corto o mediano plazo, el costo del agua aumente a medida que la regulación sobre el tema de concesiones y tasas evolucione. Lo anterior ameritaría una gestión pro activa en la dirección de mejorar la eficiencia en el uso del agua, tanto en los cultivos como en las plantas.

La gestión de la contaminación atmosférica generada en las calderas y la quema de las tusas a campo abierto, empezó a ser centro de atención del sector a mediados de los años noventas. En primera instancia, las prácticas de quema de las tusas a campo abierto fueron eliminadas en la medida que las empresas fueron reconociendo el valor de éstas como abonos. Por otra parte, a la fecha, aproximadamente 20 plantas de beneficio cuentan con ciclones que remueven las partículas. Pero como se observa en la figura 5 se requiere hacer un esfuerzo sustantivo para resolver este problema en el sector.



Fuente: ODES, 2002

Figura 5 Emisiones de material particulado

Con respecto a los esfuerzos para cumplir con la normatividad de las emisiones atmosféricas, vale anotar que las alternativas implementadas en el sector han sido generalmente enfocadas hacia soluciones de “fin de tubo”³, las cuáles representan un costo adicional para la empresa. Como alternativa a estas soluciones de “fin de tubo”, la optimización de la combustión en las calderas no solo contribuiría a cumplir con la normatividad sobre las emisiones al aire, sino también al mejoramiento de la eficiencia y rentabilidad de las plantas.

³ **Fin de tubo:** Medida o tratamiento para el tratamiento de contaminación ya ocurrida. El antecedente de la prevención.

Sin embargo una pocas empresas han relacionado el problema de la contaminación atmosférica con la combustión ineficiente de las fibras y cuescos en las calderas. Los resultados de la encuesta muestran que el tema del manejo eficiente de energía tiene todavía un gran potencial para ser desarrollado en las empresas del sector. Sólo la mitad de las empresas, practican periódicamente auditorías energéticas. Por otra parte, el 85% de las empresas encuestadas consideran la cogeneración de energía como una alternativa interesante, aproximadamente el 70% asegura que la cogeneración puede reducir los costos asociados a este insumo, y el 25% cree que es una buena opción para el aprovechamiento y el manejo de subproductos. Estas respuestas muestran que el mejor aprovechamiento energético de los subproductos representa un importante campo de acción para el sector.

El manejo de algunos subproductos - como son las tusas, fibras, cuesco y lodos de las lagunas de oxidación-, ha sido incentivado por el valor encontrado a estos materiales. Su aplicación como abonos en las plantaciones y fuentes de combustión para las calderas ha dado como resultado que dichos residuos sólidos hayan adquirido el status de subproductos aprovechables en los procesos asociados a la planta de beneficio y el cultivo.

Aunque estas prácticas son ampliamente reconocidas en el sector, existen todavía grandes retos de optimización y ampliación para su implementación. Especialmente en el campo del aprovechamiento de las tusas y lodos de las lagunas de oxidación se encuentran grandes diferencias entre las unidades productivas del sector. Hay empresas que sólo los aprovechan en terrenos cercanos a la plantación para no incurrir en gastos de transporte sin sopesar debidamente el valor nutritivo que estos materiales pueden representar. En contraste, otras unidades productivas, en particular en las zonas Norte y Occidental, adelantan interesantes proyectos de compostaje y lombricultura para aprovechar su valor como abono. En algunos casos se incorporan residuos como las cenizas de las calderas, pero en general son llevados a los rellenos, no obstante tengan un alto porcentaje de potasio, lo cual puede ser beneficioso para las plantaciones (Suárez, 2002).

Otra alternativa en el manejo de los subproductos en el sector es el aprovechamiento del gas metano que se libera en las lagunas de tratamiento de las aguas residuales como combustible para la planta de generación eléctrica. Actualmente, existen dos empresas en la zona occidental, una de ellas con un biodigestor instalado desde el año 1994, y otra con una laguna carpada desde el año 2000, que por medio del aprovechamiento de este gas redujeron sus gastos en diesel en un 50 % (Conil, 2000). Se subraya que la eliminación de las emisiones del metano asociado a las mencionadas tecnologías tiene un positivo impacto ambiental todo vez que este gas es uno de los mayores causantes del calentamiento global. Es un hecho que podría ser aprovechado por las empresas del sector mediante la inserción de esta modalidad de eliminación del metano en el mercado de certificados de reducción de emisión que está siendo creado en el contexto del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto de la convención del Cambio Climático.

2.4 Consideraciones finales sobre la evolución de la gestión ambiental del sector palmero colombiano

En síntesis, el avance de la gestión ambiental en el sector palmicultor ha sido notorio en el último decenio, tanto en el campo como en las plantas de beneficio. Las investigaciones adelantadas por parte de CENIPALMA desde el año 1992, adicionadas al intercambio periódico de experiencias a través de los comités técnicos regionales y nacionales han sido de especial significación para el desarrollo de alternativas de gestión ambiental. Además, como

consecuencia de la acción desarrollada por CENIPALMA y, posteriormente, de la acción adelantada por la Unidad Ambiental -incluida dentro la estructura organizacional de Fedepalma en el año 2000-, se ha fortalecido el cumplimiento de la normatividad ambiental del sector. Así lo evidencia el hecho de que a finales del año 2002, todas las empresas con planta de beneficio contaban con su plan de manejo ambiental (Mazorra, 2003). La existencia de estos planes de manejo, así como en general de la mayor parte de avances referidos, se explican también en parte como una consecuencia del fortalecimiento del sector público ambiental que se dio en Colombia a partir de la expedición la Constitución de 1991 y de la Ley 99 de 1993, mediante la cual se creó el Ministerio del Medio Ambiente, el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictaron otras disposiciones para modernizar la gestión ambiental en Colombia, y ponerla a tono con los compromisos adquiridos por el país a nivel internacional.

Sin embargo, la gestión ambiental todavía no se ha consolidado en un sistema sectorial que permita la comparación del desempeño de las diferentes empresas en la temática y el posicionamiento de la gestión ambiental del sector como un todo. En los últimos años se observa un cambio en esta tendencia como se tipifica en el caso de los planes de manejo ambiental; se subraya que la guía que se preparó para el efecto se considera por parte del Ministerio del Medio Ambiente como un proyecto pionero que permitió abrir la trocha en el sector agrícola.⁴ No obstante los avances registrados en este estudio en materia de gestión ambiental, se subraya que hasta la fecha no existe información consolidada a nivel sectorial que los sustente en forma más sólida y que estime su balance.

3 Los retos futuros de la gestión ambiental para el sector

El gran reto de la gestión ambiental del sector es incorporar el tema ambiental como parte del “corazón” de su negocio. Alcanzarlo, significa que la totalidad de las empresas palmeras colombianas lleguen a ser pro-activas en la gestión ambiental más allá del cumplimiento de la normatividad. Y es un reto que implica adelantar desarrollos en diferentes campos tanto por parte de las empresas individuales, como del sector, a través de FEDEPALMA y CENIPALMA.

Las perspectivas de la gestión ambiental de la agroindustria de la palma de aceite en el corto, mediano y largo plazo, están enmarcadas en los desarrollos, tendencias, oportunidades y amenazas de la competencia internacional y en la visión estratégica del sector para el 2020 la cual prevé un incremento de la producción equivalente a 7 veces el actual, al pasar de 500 mil toneladas a cerca de 3,5 millones en 20 años, y un aumento de la productividad promedio de un 40%, al pasar de 3,9 a 5,5 toneladas de aceite por hectárea, en el mismo periodo. Para alcanzar estas metas, el sector tendría que colocar el 80% de su producción en el mercado internacional, que se haría tanto mas viable en la medida que la industria se incorpore un gestión ambiental altamente competitiva.

Los retos para las empresas individuales se dividen en dos categorías. Unos relacionados con las plantaciones y otro con las plantas de beneficio. Una gestión ambiental pro-activa en las *plantaciones* implica integrar el tema ambiental en las diversas actividades de campo, adoptando como objetivo central la protección y uso sostenible de la biodiversidad, las fuentes de agua, y el suelo. El objetivo de hacer un uso sostenible, vale reiterarlo, tiene como supuesto

⁴ Entrevista con el Director de la Unidad de Desarrollo Sostenible del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Octubre, 2002.

la posibilidad de aumentar la productividad de la palma de aceite a partir del fortalecimiento de los agro-ecosistemas y de la conservación y enriquecimiento de los relictos de los ecosistemas naturales asociados a los cultivos. Se trata, entre otras, de favorecer el crecimiento del bosque secundario en las plantaciones; de hacer uso del manejo integrado de plagas (MIP) como la aproximación fundamental para enfrentar las diversas plagas que enfrentan hoy los cultivos así como para enfrentar aquellas que aparezcan en el futuro; de intensificar como parte del MIP el uso del control biológico; de hacer buen manejo de la biomasa residual en las plantaciones; y de optimizar el uso de los subproductos del proceso industrial. Se trata también de hacer un esfuerzo sustantivamente mayor para mejorar el manejo del suelo, un campo en el cual el sector debe trazar una agenda de largo aliento; de proteger las micro-cuencas que abastecen el agua de las unidades productivas y de llegar a una descarga cero de los efluentes a las fuentes de agua.

Las plantas extractoras tienen como reto futuro en materia de gestión ambiental alcanzar “cero” emisiones. Esto implica el mejoramiento de la eficiencia incluyendo la prevención y mitigación de la contaminación del agua, la reducción de las emisiones atmosféricas y el buen manejo de los residuos. Para alcanzar “cero” emisiones, se han precisado múltiples campos de acción y estrategias a corto y mediano plazo por parte de las plantas extractoras: la minimización de generación de desechos en la fuente a través de mejor control de la planta y la implementación de buenas prácticas de manufactura, la recuperación y aprovechamiento de subproductos, el reciclaje de agua y vertimientos, y el mejoramiento de las alternativas de tratamiento. Pero para poner en marcha estas estrategias se considera fundamental que las empresas formalicen y certifiquen sus sistemas de gestión ambiental.

La tabla 2 muestra el estado del arte de las buenas prácticas de gestión ambiental dirigidas a resolver los principales problemas ambientales del sector palmicultor. El reto de las empresas palmeras colombianas estará en buscar asumir la integración de la totalidad de las alternativas y las buenas prácticas asociadas a su gestión ambiental, con el fin de asegurar la competitividad frente al estándar internacional.

Tabla 2 Estado del arte de las buenas prácticas de gestión ambiental dirigidas a resolver los principales problemas ambientales del sector palmicultor

Problema	Alternativas	Ineficiencias tratadas	Buenas prácticas
	Uso eficiente de agua	Malas prácticas de limpieza con respeto al cierre de válvulas	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión de operarios Utilización de válvulas que se cierran automáticamente (“pistolas”)
		Tanques rebozados especialmente en el proceso de prensa y clarificación	<ul style="list-style-type: none"> Instalación de sensores de nivel en todos los tanques de agua y aceite Capacitación de operarios en medidas de control
		Limpieza innecesaria debida de fugas y salidas de aceite	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento preventivo de los equipos y sistemas de transporte (especialmente en la prensa) Capacitación de operarios en medidas de control Revisión continua de operarios
		Fugas en tubos de agua	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento preventivo a los sistemas de transporte de agua
		Uso de agua para remover aceite y materiales sólidos en obras de limpieza	<ul style="list-style-type: none"> Remoción de aceite en seco antes de utilizar agua en procesos de limpieza Remoción de materiales sólidos en seco, antes de aplicar agua en procesos de limpieza
		Operación inadecuada de hidro-ciclones	<ul style="list-style-type: none"> Entrenamiento de operarios

Contaminación del agua	Control de la temperatura en la clarificación	Alto contenido de aceite (> 1%) en agua residuales del proceso de clarificación	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de termómetros en los tanques de clarificación • Revisión de la temperatura (siempre > 90oC) de los tanques de clarificación por parte de los operarios
	Diseño y operación de trampas de grasa	Alto contenido de aceite en agua residual (> 6000 mg/l)	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de trampas de grasas al interior de la planta (condensado del proceso de esterilización y proceso de clarificación) para aprovechar la temperatura (80 – 90 oC) para una separación de las grasas y aceites de manera mas eficiente.
	Separación de aguas lluvias y aguas de procesos en los sistemas de drenaje	Dilución del agua residual con aguas lluvias resulta en ineficiencias del sistema de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura del sistema de drenaje con los techos de la planta • Recolección de aguas lluvias de los techos y terrenos de la planta extractora para evitar la dilución de las aguas residuales de los procesos.
	Recolección e inventario separado de materiales sólidos	Contaminación de los canales de drenaje con materiales sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de espacio para el manejo separada de tusas, fibras, cuesco y cenizas • Instrucción a operarios para buen manejo
Contaminación del aire	Optimización de la combustión en la caldera	Baja eficiencia en la combustión por alimentación no regulada	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de alimentación automática de fibras y cuesco
		Baja eficiencia de la combustión por falta de control	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de medidores de parámetros de control (CO2, humo, presión de aire, presión de vapor)
		Ineficiencia de la combustión por falta de oxígeno al interior de la caldera	<ul style="list-style-type: none"> • Prevención de fugas de aire en la puerta de la caldera. • Ampliación de la capacidad de las ventiladores para mayor flujo de oxígeno. • Instalación de bochillas para una mayor distribución del aire inyectado. • Incremento de la altura de la chimenea para mejorar la dispersión del material articulado
		Remoción de material particulado en las chimeneas	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de ciclones de una fase (eficiencia 40 – 50%) • Instalación de ciclones con doble fase (eficiencia 70 – 85%)
Manejo de residuos	Uso de residuos como sub productos para enriquecer el suelo en los cultivos	Olores y contaminación del agua de los lodos de las lagunas de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de lodos de fondo como fertilizantes en los cultivos • Aplicación de lodos flotantes como fertilizante en los cultivos
		Vertimientos de agua tratada a cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de el agua tratada que sale de las lagunas de tratamiento como fertilizantes en los cultivos
		Olores y ocupación de espacio por tusas	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de las tusas (aproximadamente cada 3 años) como abono en los cultivos para aprovechar su capacidad de liberar material orgánico, regular la humedad y la creación de habitat para insectos beneficiosos.
		Dispersión de partículas y ocupación de espacio de las cenizas	<ul style="list-style-type: none"> • Mezcla de las cenizas de las calderas con los lodos de las lagunas de tratamiento para aprovechar su alto contenido de potasio.
		Dispersión de partículas y ocupación de espacio por parte de las fibras	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de las fibras como fertilizantes aprovechando su potencial en el enriquecimiento del suelo a través de la integración de material orgánica
	Uso de residuos como subproductos como combustible	Dispersión de partículas y ocupación de espacio por parte del cuesco	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización del cuesco como combustible para la caldera. Necesidad de adecuar las parrillas al interior de las calderas para evitar escorias de sílice. • Utilización del cuesco para afirmar vías en la plantación
		Emisiones de gas metano que contribuyen al efecto invernadero	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento del gas metano provenientes de las lagunas de oxidación como combustible para la planta de generación eléctrica

Fuente: autores en base de DEO, 2002

A nivel del sector, la implantación de estos enfoques conlleva la necesidad de proyectarse como una agroindustria amigable con el medio ambiente. La experiencia del pasado, sumada a la importancia que ha adquirido el tema de la conservación de la biodiversidad a nivel nacional e internacional y a la ubicación estratégica que ésta tiene para el país, señalan la necesidad de que el sector, en concertación con el gobierno nacional, fije una

política muy definida sobre la no destrucción de ecosistemas naturales en el proceso de la expansión de la actividad en el futuro. Así mismo, la controversia suscitada sobre el establecimiento de plantaciones en el área de Tumaco, y sus eventuales impactos para la biodiversidad, es una señal del tipo de consecuencias que para el sector podría tener el no tomar una posición muy clara al respecto. De todas formas, la expansión implica profundizar en la evaluación ambiental de las zonas potenciales para el establecimiento del cultivo, con miras a proteger los relictos de vegetación natural y restaurar, y fortalecer aquellos que sean estratégicos para el sector y el país.

Se identifica también la necesidad de establecer un sistema de información transparente sobre el desempeño ambiental del sector como parte integral de la estrategia para lograr un posicionamiento de la agroindustria como una actividad amigable con el ambiente. Ello incluye, la construcción de un sistema de indicadores ambientales tanto para las plantaciones como para las plantas extractoras. Este debe constituirse en uno de los ejes de la gestión ambiental de las empresas tomadas tanto individualmente como en conjunto, y en la base para suministrar información pública. Este tipo de sistema de información facilitaría, además, la nivelación de la gestión ambiental en la diferentes empresas a través esquemas de *benchmarking*.

Para alcanzar muchos de los avances referidos es imperativo fortalecer la investigación y el desarrollo tecnológico tanto por parte de CENIPALMA como de las unidades productivas. Si bien son notables los progresos registrados en esta materia, es evidente que las grandes diferencias climáticas y ecológicas existentes entre las cinco zonas en las cuales se ubican las plantaciones de palma de aceite, así como las diferencias locales a su interior, hacen necesario hacer de la investigación uno de los puntales sobre los cuales se base su gestión ambiental y, en general, sus prácticas de cultivo. En forma similar, la optimización del uso de los subproductos de la extracción del aceite, que hasta hace poco tiempo se consideraban residuos, conlleva un desarrollo investigativo de cierto aliento. Por último, no sobra recordar aquí, las grandes potencialidades que ofrece la oleoquímica del aceite, un campo en el cual el país también debería concentrar parte de los esfuerzos domésticos de investigación si se propone hacer de la cadena integral de la industria del aceite de palma, uno de los puntales de la economía colombiana.

Por último, se subraya que con miras a estimular el desarrollo de la gestión ambiental en la industria palmera colombiana existen varios conceptos sistémicos como son la infraestructura ecológica⁵, las cero-emisiones⁶ y el ciclo de vida⁷ que facilitan la integración de todas las actividades relacionadas con el sector y su entorno. Sin embargo, el gran reto para alcanzar un posicionamiento del sector de palma de aceite como sector amigable del medio ambiente, esta en asumir la voluntad y persistencia para hacerlo.

Listado de Referencias

⁵ Como Infraestructura Ecológica se entiende: “El conjunto de relictos de vegetación natural y semi-natural, corredores y áreas a restaurar en los agro-ecosistemas y otras áreas intervenidas del país (centros urbanos y otros sistemas construidos) que tienen una funcionalidad en la conservación de la biodiversidad, la productividad, y la calidad de la vida de la población” (Andrade, 2003)

⁶ El concepto de “cero – emisiones” se define como Un cambio del concepto de que en todo proceso productivo se generan desperdicios a un concepto de que todo tiene un uso, siendo posible el integrar cualquier producto considerado como desecho al mismo u otro proceso productivo. (Suárez y Ávila, 2002)

⁷ El concepto de Ciclo de Vida se define como: “Concepto sistémico que considera todos los impactos ambientales a lo largo de todas las etapas y elementos de un producto como son la extracción de materia prima, los procesos de producción, distribución, empaques, uso del producto hasta la disposición final. La consideración integral de todos los impactos durante todas las etapas permite encontrar las alternativas más sostenibles y de mayor valor agregado y evitar sub-optimizaciones” (Hoof, 2001).

Aldana, C. 2002. *Plantas nectaríferas en la regulación de insectos defoliadores y su manejo en plantaciones de palma de aceite*. En . Curso nacional manejo integrado de plagas en palma de aceite. Centro de investigación de Palma Cenipalma. Bogotá

Aldana, R.C. & H. Calvache 2002. *Plagas en palmas espontáneas*. Ceninotas. Ceniavances 92: 4.

Aldana, R.C. & C.H. Pallares. 2000. *Control químico de *Stratetgus aloeus* (L.)*. Ceniavances 67: 1. Santafe de Bogotá: FEDEPALMA.

Andrade, Germán. 2003. *Palma Africana y Biodiversidad en Colombia*. Santafé de Bogotá: ODES, inédito.

Brady N. 1974. *The Nature and Properties of Soils*. 8th Edition. Macmillan Publishing C. London.

Dodson, C.H. & A.H. Gentry. *Biological extinction in Western Ecuador*. Annals of the Missouri Botanical Garden 78 (2): 2373-295.

Conill, P. 2000. *La valorización de los subproductos de la planta de tratamiento de los efluentes de la extractora de aceite de palma "Palmar Santa Helena" en Tumaco Colombia*. En: Palmas Vol. 21 Tomo 1. p 250-255. Cartagena - Colombia: FEDEPALMA.

CORPOICA – CENIPALMA. 1999. *Evaluación Edafoclimática de las tierras del trópico bajo colombiano para el cultivo de la palma de aceite*. Bogotá: Fondo de Fomento Palmero

DEO, (Department of Environment), 2002, *Industrial Processes & The Environment (handbook No. 3) Crude Palm Oil Industry*, Ministry of Science, Technology and the Environment, Malaysia

Genty, P.H. 1998. Reflexiones sobre manejo integrado de plagas en plantaciones industriales de palma. *Palmas* (Colombia) 19 (3): 51-59.

Fedepalma, Ministerio del Medio Ambiente, Sociedad de Agricultores de Colombia. 2002. *Guía Ambiental para el subsector de la Agroindustria de la Palma de Aceite*. Bogota.

Hoof, van Bart, 2001, *La metodología de Análisis de Ciclo de Vida y experiencias de aplicación en América Latina*, conferencia en la Mesa Redonda para la Prevención de la Contaminación en México, Monterrey, México.

IGAC - Corpoica. 2002. *Conflictos de uso de las tierras en Colombia*. Bogotá.

Lim, K.H. & T. Leng. 1994. Oil Palm – *An Environment Friendly Crop*. International Planters Conference 24-26: 555-558

Mazorra, Miguel, Director Gestión Ambiental Fedepalma, comunicación personal, marzo del 2003

Motta-Valencia, D. 1999. *Influencia de la defoliación sobre el desempeño fisiológico y productivo de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.)* Ceniavances 62: 1.

Súarez, Paula Andrea y Ávila, Felipe Andrés, 2002, *Análisis y valoración de la aplicación del modelo ZERI en el subsector agroindustrial de la palma de aceite en la zona Tumaco*, tesis de la Universidad Pontificia Javeriana, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial, Cali, Colombia

UNDP. 2003. *El Conflicto, callejón con salida. Informe Nacional de Desarrollo Humano, Colombia-2003*. Bogotá: UNDP.