

# Prospectiva de la producción de oleoquímicos derivados del aceite de palma y de palmiste en Colombia

Diana Ibeth Jaimes Moreno\*, Carlos Alexander Romero Pineda\* y Paulo César Narváez Rincón\*\*

## Prospective study for the production of oleochemicals derivatives from palm and palm kernel oil in Colombia

### RESUMEN

Existen diferentes formas de aproximarse al futuro, pero la prospectiva es la única que concibe el futuro no como una realidad única sino como una realidad múltiple obtenida como resultado de la identificación de la acción futura del hombre, valiéndose del conocimiento de los proyectos, anhelos y temores que tiene el mismo hombre con respecto a las acciones que emprenderá.

Teniendo en cuenta las características propias del cultivo de palma (perenne, de tardío crecimiento, con un horizonte productivo de 25 años) y el futuro del sector, plasmado en "Visión y estrategias de la palmicultura colombiana 2000 - 2020", unido a las tendencias económicas del mundo, la metodología de planeación denominada prospectiva, se convierte en una herramienta apropiada para establecer el futuro del sector oleoquímico derivado de los aceites de palma y de palmiste, actualmente incipiente en nuestro país.

Por medio de la metodología prospectiva, en este artículo se plantea la dinámica que tendrá el sector, a partir de la definición de las variables claves que determinan el comportamiento actual y futuro del sistema, la posición y el poder de acción que tendrá cada uno de los actores involucrados y la determinación de los escenarios (representaciones de futuro) con mayor probabilidad de ocurrencia, así como la definición del escenario apuesta o deseado y las estrategias que permitirán alcanzarlo.

### PALABRAS CLAVE:

prospectiva, oleoquímica, aceite de palma, aceite de palmiste

### ABSTRACT

There are many ways get close to the future, being the prospective the one that conceives the future, not like an unique reality but like a multiple one, obtained as a result of the identification of the human being future actions. For all this, the human being takes the knowledge, the yearnings and the fears that he sees for the actions he will undertake.

Keeping in mind the characteristic of the palm cultivation (perennial, of late growth, with a 25 years productive horizon), and the future of the sector captured in "Visión y estrategias de la palmicultura colombiana 2000 - 2020" together with the economic tendencies of the world, the methodology of planning denominated prospective, becomes an appropriate tool to establish the future of the oleochemical sector derived from the palm and palmist oils, which is right now very incipient in our country.

Using the prospective, this article outlines the dynamics that will have the sector, starting from the definition of the keys that define the current and future behavior of the system, the position and the power that each one of the involved actors will have, and the determination of the scenarios (future representations) with more probability to occur, as well as the definition of the scenario wanted and the strategies that will allow to reach it.

### KEYWORDS:

prospective, oleochemicals, palm and palm kernel oil

\* Ingenieros químicos egresados del departamento de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Colombia.

\*\* Ingenieros químico, Magíster en Ingeniería Química, profesor del departamento de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Colombia.

## INTRODUCCIÓN

En Colombia existen 157.324 hectáreas sembradas con palma de aceite, que permiten una producción anual de 524.000 toneladas de aceite de palma crudo, de las cuales se exportan 85.700 toneladas (4). Por otra parte, la Federación de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma) planteó en su estudio “Visión y estrategias de la palmicultura colombiana 2000 - 2020” la meta de alcanzar una producción anual de 3,5 millones de toneladas de aceite de palma crudo para el año 2020 (3), objetivo que implica encontrar nuevos usos para el aceite, de tal modo que se sustituya la exportación del aceite crudo por productos oleoquímicos que generen mayores divisas y permitan equilibrar la balanza comercial, que actualmente es negativa, debido a las grandes importaciones que se hacen de estos productos.

La prospectiva, aplicada como herramienta de planeación estratégica, constituye una metodología valiosa para planear el futuro de la oleoquímica derivada de los aceites de palma y de palmiste, que permitirá romper con el paradigma tan arraigado en países en vías de desarrollo sobre la forma de prever el futuro de un sector, el cual se basa en conocer las tendencias y tomar una actitud de “resignación”; la metodología plantea que es necesario que el hombre no se conforme, sino que por el contrario adopte una actitud emprendedora, que se niegue a aceptar el futuro que se le aproxima y empuje a actuar en contra de lo que no desea para su futuro y proceda en pro de lo que anhela alcanzar. De este modo el futuro se convierte en la razón de las actuaciones de nuestro presente y es como se evita caer en el error de confundir la previsión con la prospectiva (5).

Para determinar el futuro apuesta del sector oleoquímico en el país siguiendo un modelo prospectivo, hay que desarrollar cinco fases:

*Primera fase: precisión de tendencias, factores de cambio y características del entorno.* En esta fase se construye una imagen del estado actual del sistema constituido por el fenómeno en estudio y su entorno, a partir de la cual podrá desarrollarse el estudio prospectivo. Esta imagen debe ser detallada y analizarse minuciosamente en los planos cuantitativo y cualitativo, global (económica, tecnológica, política, sociológica, ecológica, entre otras) y dinámico, de tal manera que se pongan en evidencia las tendencias pasadas y los hechos portadores de futuro (5).

*Segunda fase: identificación de “variables estratégicas”.*

Un sistema se presenta en forma de un conjunto de elementos (variables) relacionados entre sí. La estructura del sistema, es decir, la red de relaciones entre estos elementos, es esencial para comprender su evolución, puesto que esa estructura conserva cierta permanencia. Conviene entonces determinar cuáles son las variables o grupos de variables que tienen un mayor valor explicativo sobre el futuro del sector y trabajar con aquellas que lleguen a recoger la mayor parte de la información. El descubrimiento de estas variables claves permite plantear las preguntas fundamentales sobre las cuales se asienta la construcción de los escenarios del sector.

*Tercera fase: detección del comportamiento de los actores sociales.* El futuro no está totalmente determinado, ya que sin importar el peso de las tendencias provenientes del pasado, se encuentra siempre abierto a múltiples posibilidades. Esto se debe a que cada uno de los actores que participan en el sistema dispone de diferentes caminos para realizar sus acciones, alcanzar sus objetivos y ejecutar sus proyectos. En manos de los actores está el futuro del bienestar y de la calidad de vida de una sociedad. Los actores pueden pertenecer a cualquiera de los siguientes grupos:

- *El poder.* Son las entidades del Estado, que deben gobernar siempre en busca del bien común.
- *La producción.* Comprende los gremios y todos los organismos de producción de bienes y servicios.
- *El saber.* Compuesto por la universidad y todos los centros de investigación que generan conocimiento.
- *La comunidad.* En ésta se halla el usuario, en favor del cual obran los tres anteriores.

*Cuarta fase: estimativo y diseño de escenarios.* Una vez que se reconocieron las variables claves y se analizó el juego de actores, pueden identificarse los futuros posibles a través de un número de hipótesis que contemplan el mantenimiento de una tendencia o, por el contrario, su ruptura.

*Quinta fase: estrategias para lograr el escenario apuesta.* En esta etapa se desarrollan los escenarios en profundidad y se realizan los diagnósticos internos y externos. Tras la elección del escenario apuesta, es posible pasar a la estrategia y así evaluar y seleccionar las op-

ciones estratégicas posibles, expresadas en términos de metas u objetivos generales, tanto básicos como secundarios.

#### DETERMINACIÓN DE VARIABLES CLAVES: ANÁLISIS ESTRUCTURAL MICMAC

Para la determinación de las variables claves se utilizó la técnica del análisis estructural Micmac (Matriz de Impactos Cruzados – Multiplicación Aplicada a una Clasificación). La importancia de la técnica radica en que permite evidenciar en forma clara las relaciones existentes entre las variables que caracterizan el sistema, con ayuda de una matriz que relaciona todos sus elementos constitutivos. El método Micmac permite, igualmente, una clasificación indirecta que tiene en cuenta relaciones potenciales, es decir, aquellas inexistentes hoy, pero que la evolución del sistema las convierte en relaciones de influencia probables, o al menos posibles, en un futuro más o menos cercano (2).

#### Identificación de variables y delimitación del sistema

En esta primera fase del análisis estructural se planteó una lista preliminar de las variables que caracterizan el sistema, junto con su respectiva definición para evitar cualquier confusión en su interpretación. Las variables propuestas por el grupo de trabajo fueron el resultado del análisis del estado del arte de los sectores palmero y oleoquímico (6). Para la validación de las variables se usaron dos estrategias. La primera, el método de la lista de comprobación, se realiza a partir de una encuesta dirigida a expertos, en la cual se corrobora la influencia de las variables sobre el sector, con un código de diligenciamiento que indica si es fuerte (F), moderada (M), débil (D), nula (N) o potencial (P). Adicionalmente, se da la opción de adicionar variables a la lista, con el fin de ampliar la visión que se tiene sobre el sector. La segunda estrategia fue la participación del grupo de trabajo en el Taller Internacional sobre Prospectiva de la Oleoquímica del Aceite de Palma en Colombia<sup>1</sup>, con el

fin de confirmar las variables propuestas inicialmente y agregar nuevas variables que no se habían considerado por parte del equipo de trabajo.

#### Identificación de las variables claves

Para determinar las variables claves del sistema se construyó la matriz del análisis estructural, con base en la opinión de los expertos acerca de la influencia de cada una de las variables sobre las demás. El método Micmac permitió establecer las variables claves, que son las más motrices y más dependientes, así como construir una tipología de dichas variables mediante la clasificación de sus relaciones directas, indirectas y potenciales, por medio de la construcción de un plano cartesiano, que relaciona un indicador de motricidad y otro de dependencia para cada variable. Este plano se encuentra dividido en cuatro zonas, a saber:

- *Zona de poder.* A esta zona pertenecen las variables que tienen la más alta motricidad y la más baja dependencia. Son las más importantes porque influyen sobre la mayoría y dependen poco de ellas, por lo que son muy fuertes y poco vulnerables. Si se modifican, alteran el sistema.
- *Zona de conflicto.* Esta zona agrupa a variables de alta motricidad y dependencia, lo que significa que influyen sobre las demás pero también son influidas por ellas. En efecto, cualquier acción sobre estas variables repercutirá sobre las otras y tendrá un efecto bumerán sobre ellas mismas que amplificará y desactivará el impulso inicial.
- *Zona de salida.* Esta zona agrupa a las variables de baja motricidad pero de alta dependencia. Son las variables resultantes, cuya evolución se explica por las variables de la zona de poder y la zona de conflicto.
- *Zona de problemas autónomos.* Esta zona abarca las variables de más baja motricidad y dependencia. Este tipo de variables no influye significativamente sobre el sistema.

El límite en porcentaje de estas cuatro zonas se obtiene en la siguiente forma:

$$m = 100/n$$

En donde:  $m$  = límite de las zonas.  
 $n$  = número de variables.

1. Este taller, organizado por Cenipalma, se desarrolló del 23 al 27 de septiembre de 2002, con la participación de expertos nacionales e internacionales y con la asesoría de Francisco Mojica Sastoque.

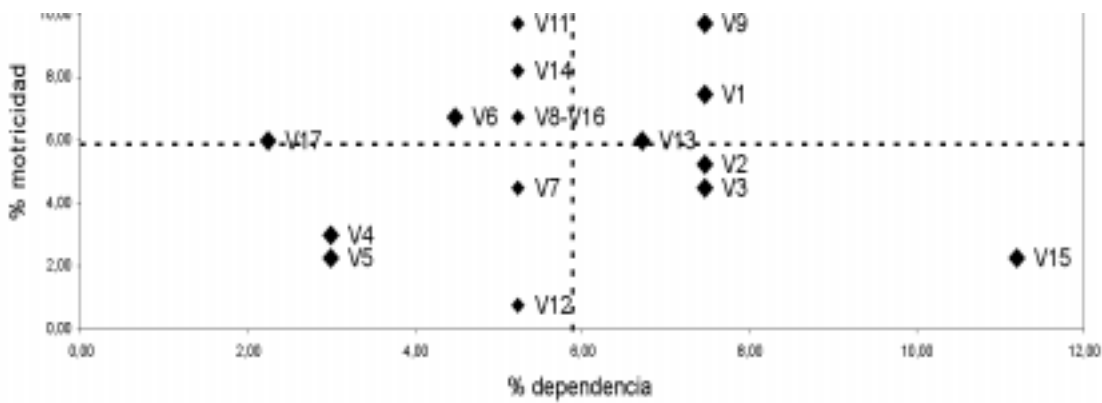


Figura 1. Plano de motricidad y dependencia de las relaciones directas.

En la figura 1 se muestra el plano de motricidad y dependencia de las relaciones directas, encontradas para el sistema en estudio.

Como resultado del análisis estructural se determinaron diez variables claves, que se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Variables claves para el desarrollo de la oleoquímica

Código	Variable
V1	Producción de aceite de palma y de palmiste crudo
V2	Mercado de productos oleoquímicos
V7	Estímulos para la creación de industrias químicas
V8	Cultura de transformación química
V9	Estabilidad económica del país
V10	Acuerdos comerciales internacionales
V11	Factores sociales
V12	Relación con la petroquímica
V13	Integración de la cadena
V14	Políticas del Estado referentes al sector

De éstas pudieron vislumbrarse los anhelos, proyectos y temores que tiene cada uno de ellos con respecto al desarrollo del sector. Los actores sociales se determinaron a partir de la exploración del sector palmero y oleoquímico en Colombia, y se presentan a continuación:

- *Estado (A1)*. Son los entes gubernamentales que pueden establecer políticas para el sector. Incluye los ministerios de Agricultura, Comercio Exterior y Desarrollo.
- *Cultivadores y extractores (A2)*. Son los actores que manejan las fuerzas relacionadas con el cultivo de palma de aceite y la extracción del aceite. Incluye cultivadores y plantas extractoras.
- *Fedepalma (A3)*. Este actor constituye la fuerza de acción gremial del sector palmero nacional. Incluye a Fedepalma como entidad gremial y a Cenipalma como entidad investigadora en el sector palmero.
- *Industria productora y comercializadora de oleoquímicos (A4)*. Son todas las empresas, grandes o pequeñas, que se dedican a la producción o comercialización de oleoquímicos. Incluye multinacionales con representación en Colombia como Uniquema y Stepan, y empresas pequeñas nacionales como Oleotécnicas de Colombia y Protécnica S.A.
- *Industria consumidora de oleoquímicos (A5)*. Son todas las empresas que utilizan como materias primas oleoquímicos o petroquímicos equivalentes. Incluye empresas productoras de cosméticos, jabones, detergentes, alimentos, polímeros, entre otras.

## JUEGO DE ACTORES: MÉTODO MACTOR

Conocidas las variables claves, deben establecerse los actores involucrados y definirlos en términos de sus objetivos, relaciones de poder y medios de acción, al igual que la posición que asumirá cada uno de ellos en relación con los demás. El juego de actores es el resultado de una serie de conversaciones con los diversos actores sociales que intervienen en la dinámica del sistema<sup>2</sup>.

2. Conversaciones con 29 expertos, representantes de los diferentes actores sociales del sistema pertenecientes a los ministerios de Agricultura y Desarrollo, cultivadores de palma, Cenipalma, Fedepalma, industrias productoras y consumidoras de oleoquímicos, Ecopetrol, Universidad Nacional, Universidad América, Corpodib, Colciencias, Andi, entre otros.

- **Investigación (A6).** Es el actor dedicado al desarrollo de nuevos productos y tecnologías en el área del cultivo, extracción y procesamiento de la palma, y en el área de la oleoquímica. Incluye universidades y centros de investigación.
- **Inversionistas (A7).** Son las personas o grupos de personas, nacionales o extranjeras, interesadas en inyectar capital a la agroindustria del aceite de palma y a la industria oleoquímica.
- **Propietarios de tierras aptas para el cultivo de palma de aceite (A8).** Son los actores que tienen tierras que pueden cultivarse para incrementar la producción nacional de aceite de palma en el país.
- **Productores de otros aceites y grasas (A9).** Son los productores de materias primas alternativas diferentes del aceite de palma para la producción de oleoquímicos. Incluye los productores de otras grasas y aceites vegetales.
- **Gremio petroquímico (A10).** Son todos los eslabones que componen la cadena de la industria derivada del petróleo. Su principal representante es Eco-petrol.
- **Etapa 1.** En esta etapa se analizó el comportamiento de los actores sociales frente a las variables claves que se obtuvieron de la fase anterior. El choque entre los actores identificados, en función de sus finalidades, proyectos y medios de acción asociados a cada uno de ellos, permitió revelar un cierto número de retos estratégicos sobre los que los actores tienen objetivos convergentes o divergentes. En el cuadro 2 se presentan dichos objetivos.
- **Etapa 2.** En esta etapa se analizó la posición que asume cada actor frente a las conductas de los demás, con respecto a la misma variable. Esto se hizo mediante la utilización de una matriz de actores por objetivos (MAO). Estos objetivos corresponden a las conductas de cada uno de los actores que se identificaron en la primera etapa. El método permite calificar la posición que asume cada actor frente a una conducta u objetivo de otro como favorable, neutra o desfavorable.
- **Etapa 3.** En esta tercera etapa se determinaron las relaciones de poder entre los actores. Este análisis es muy importante, porque los juegos de alianzas y conflictos posibles dependen en gran parte de la capacidad que posea un actor para imponer sus prioridades a los demás. Para encontrar estas relaciones de poder se utilizan dos matrices: la matriz de los

### Etapas del juego de actores

El análisis de juego de actores se desarrolló en tres etapas:

Cuadro 2. Objetivos de los actores asociados a cada una de las variables claves

Código	Objetivo
01	Aumentar la producción de los aceites de palma y de palmiste en Colombia.
02	Sustituir cultivos ilícitos.
03	Continuar la actividad investigativa en pro del desarrollo del cultivo, la extracción, el procesamiento del aceite de palma y de la industria oleoquímica.
04	Aumentar la producción de materias primas alternativas para la producción de oleoquímicos.
05	Aumentar la inversión nacional y extranjera en el cultivo, la investigación y la industria oleoquímica.
06	Incentivar los aceites de palma y de palmiste como materias primas para la producción de oleoquímicos.
07	Desarrollar la industria oleoquímica en el país.
08	Alcanzar estabilidad social, política y económica en el país.
09	Continuar con el dominio de productos petroquímicos en las industrias de productos de aseo y cosmética.
010	Promover la sustitución de productos petroquímicos por oleoquímicos en las industrias de productos de aseo y cosmética.
011	Desmontar todo tipo de estímulos y subsidios para el agro y la industria colombianos.
012	Promover estímulos para el agro y la industria colombianos.
013	Incentivar la cultura de transformación química en el país.
014	Crear políticas y acuerdos económicos internacionales favorables al sector palmero y oleoquímico.
015	Integrar todos los eslabones de la cadena productiva de oleoquímicos derivados de los aceites de palma y palmiste, entre éstos los productores y consumidores.

medios de acción directos (MAD) y la matriz de los medios de acción indirectos (MAI). La MAD es una matriz de actores por actores en la que se mide la influencia directa de un actor sobre otro, mientras que la MAI determina la influencia indirecta.

### Análisis de los resultados del juego de actores

El juego de actores arrojó como resultado una serie de matrices que reflejan la posición de los actores frente a cada objetivo, las relaciones de los actores entre sí, y el poder de cada actor para cumplir sus proyectos y anhelos. El análisis de estas matrices permitió establecer los grupos de actores que poseen objetivos en común. Estos grupos son:

- *Grupo de los palmeros.* El núcleo de este grupo está conformado por los cultivadores y extractores de aceite de palma y Fedepalma, los cuales buscan el desarrollo de la palmicultura y creen que pueden llegar a ser proveedores de materia prima para los oleoquímicos. Estos dos actores cuentan con el apoyo del Estado y de la investigación, puesto que estos últimos buscan el desarrollo de la agroindustria nacional.
- *Grupo de los productores de oleoquímicos.* El principal interés de este grupo es incentivar el desarrollo de la industria oleoquímica, representado por los productores y comercializadores de oleoquímicos. Al igual que el grupo anterior, recibe el apoyo del Estado y la investigación, porque estos dos también buscan el progreso de la industria nacional. Otros dos actores que convergen en el objetivo de este grupo son Fedepalma y los productores de otras grasas y aceites, porque buscan ser proveedores de materias primas para esta industria.
- *Grupo de los inversionistas.* Como su nombre lo indica, este grupo lo constituyen aquellas personas o grupos interesados en una oportunidad de inversión, ya sea en la industria o en la agroindustria. El actor inversión no está interesado en un sector en especial, sólo busca la mejor opción. El Estado apoya este grupo, porque le favorece la inyección de capital al país. La investigación recibe más recursos

para el desarrollo de su actividad cuando hay más inversión.

- *Grupo de los actores neutrales.* A este grupo pertenecen todos aquellos actores que no están a favor o en contra de los anteriores grupos. Está conformado por los consumidores de oleoquímicos, a los que favorecería el desarrollo de la industria oleoquímica en Colombia, pero en el caso de que no se produzca este desarrollo no se verían afectados; y los propietarios de tierras aptas, los cuales tienen el poder de decisión para cultivar o no palma, y no les concierne el sector oleoquímico.
- *Grupo de los actores en contra.* El primer integrante de este grupo es el gremio petroquímico, el cual, aunque actualmente no ve a la industria oleoquímica como un fuerte competidor, no le favorece el fortalecimiento de la misma. A pesar de lo anterior, están de acuerdo con los productores y comercializadores de oleoquímicos en todos aquellos objetivos que promueven el desarrollo de la industria química nacional. El otro integrante de este grupo son los productores de otras grasas y aceites, que son los directos competidores de la agroindustria de la palma; no obstante, ambos se encuentran interesados en el desarrollo de la oleoquímica.

Por otro lado, el método Mactor permitió concluir que los actores con mayor poder sobre el sistema son el Estado, los inversionistas y el gremio petroquímico; entre estos actores existe una influencia recíproca, es decir, si quiere influirse fuertemente a uno de estos tres actores, sólo se puede hacer por medio de los otros dos. Por otra parte, la investigación es el actor más dependiente. Cualquier otro actor puede afectar a la investigación directamente, o por medio de otro actor como el Estado o los inversionistas.

Además, puede decirse que el objetivo que presenta más apoyo por parte de los actores con mayor poder y, por tanto, con mayor posibilidad de ejecución es el objetivo O14: Creación de políticas y acuerdos internacionales favorables para el sector, seguido por los objetivos O13: Incentivar la cultura de transformación química, y O8: Alcanzar la estabilidad social, política y económica en el país. Por otra parte, en el objetivo O11: Desmontar todo tipo de subsidios y estímulos para la industria, se observa que a pesar de que sólo cuenta

con el apoyo de dos actores, son los que tienen más poder sobre éste y, por consiguiente, superan la fuerza de los demás. De nuevo se aprecia que los actores con mayor poder sobre la mayor parte de los objetivos son los inversionistas y el Estado. El gremio petroquímico es un actor con gran fuerza, pero no está a favor de muchos de los objetivos, razón por la cual es el que más se antepone al desarrollo de los mismos.

### DETERMINACIÓN DE ESCENARIOS: ANÁLISIS MORFOLÓGICO - ENCUESTA DELPHI

Como una técnica de apoyo al proceso de análisis prospectivo, el análisis morfológico se concibió como una herramienta del llamado *technological forecasting*, es decir, para visualizar tecnologías futuras. En realidad, su aplicación genuina se dirige a aclarar todas las relaciones posibles entre los objetos considerados, sin el prejuicio de conveniencia o factibilidad del análisis mismo o de los productos de este análisis. No obstante, es perfectamente factible usarlo para visualizar escenarios futuros probables en cualquier área de interés, en especial en lo referente a futuros desarrollos económicos, sociales o políticos en una sociedad determinada (1). La técnica persigue explorar todas las posibilidades a las que pueda evolucionar un sistema determinado. Presenta la ventaja de ser la única que produce sistemáticamente una amplia gama de opciones, aunque por sí sola no permite encontrar las posibilidades de ocurrencia de los escenarios futuros. Para subsanar esta deficiencia debe complementarse con otras técnicas de consulta a expertos, como el análisis Delphi. Aquí radica otra ventaja del método, puesto que las encuestas demandan menos participación del experto y más

trabajo del grupo prospectivo. La técnica consta de tres pasos fundamentales:

- *Formulación de parámetros y sus respectivas variantes.* El término parámetro se refiere a todos aquellos componentes del sistema que lo definen y lo dirigen, que se obtienen luego de asociar las variables claves con los subsistemas que conforman el sistema global en estudio. De esta manera es posible reunir dos o más variables en un mismo parámetro. Posteriormente se definen las configuraciones o variantes que podría adoptar el parámetro en cuestión. Los parámetros planteados aparecen en el cuadro 3.
- *Construcción de la matriz multidimensional.* La matriz multidimensional encierra cada uno de los parámetros, junto con sus respectivas variantes, y sintetiza las diversas posibilidades de evolución del sistema. Las variantes son el resultado del análisis de las tendencias del sistema y de posibles rupturas de las mismas, además de los anhelos y temores expresados por los actores. En el cuadro 4 se muestra la matriz multidimensional del sistema.
- *Formulación de la encuesta Delphi.* Para puntualizar la opinión del experto frente a los diferentes parámetros, se elaboró un formato de encuesta en forma de test<sup>3</sup>, proyectada hacia un horizonte temporal de 18 años, que tiene la ventaja de hacer emerger consensos en torno a temas tanto precisos como universales; además, no maneja ningún tipo de proposición adicional que en algún momento pueda

3. Encuesta dirigida a 29 expertos, representantes de los actores sociales involucrados en el sistema.

Cuadro 3. Parámetros que caracterizan el sistema

Código	Parámetro
P1	Producción nacional de aceite de palma para el año 2020.
P2	Producción nacional de oleoquímicos básicos para el año 2020.
P3	Posición del Estado frente a la industria oleoquímica derivada de los aceites de palma y de palmiste en los próximos 18 años.
P4	Relaciones entre los distintos eslabones de la cadena en los próximos 18 años.
P5	Cultura de transformación química en los próximos 18 años.
P6	Competencia entre los productos de origen petroquímico y los de origen oleaginoso en la industria cosmética y de productos de limpieza para el año 2020.
P7	Situación política, económica y social en los próximos años.

Cuadro 4. Matriz multidimensional

Parámetro	Variantes
P1	a) Alcanzar la meta de Fedepalma de una producción anual de 3,5 millones de toneladas de aceite crudo para el año 2020, planteada en su estudio "Visión 2000-2020". b) La producción de aceite de palma crudo para el año 2020 no alcanzará la meta de Fedepalma.
P2	a) No habrá crecimiento considerable en la producción de oleoquímicos básicos y se seguirán importando. b) Aumentará la producción de oleoquímicos básicos para cubrir la demanda nacional. c) Aumentará la producción de oleoquímicos básicos para cubrir parte de la demanda y además exportar.
P3	a) Posición favorable: crear estímulos financieros y tributarios para las industrias y el gremio, así como fomentar acuerdos comerciales internacionales y políticas favorables al sector. b) Posición desfavorable: no habrá un reconocimiento por parte del Estado de la importancia de este sector agroindustrial en el crecimiento socioeconómico del país.
P4	a) Todos los eslabones de la cadena estarán integrados, incluso productores y consumidores de oleoquímicos, promoviendo la formación de clústers para aprovechar las economías de escala. b) La cadena no estará totalmente integrada y faltará interacción entre sus entes.
P5	a) Se fomentará una cultura de transformación química en busca del desarrollo socioeconómico del país. b) El país continuará con una tendencia a la no transformación química.
1.1 P6	a) Los oleoquímicos remplazarán parte del mercado de productos petroquímicos en la industria cosmética y de productos de limpieza. b) Los productos petroquímicos seguirán dominando el mercado de la industria cosmética y de productos de limpieza.
P7	a) Se alcanzará estabilidad social, económica y política en el país. b) No habrá estabilidad social, económica y política en el país. c) La situación futura del país es incierta.

sesgar al experto. En esta encuesta, el experto tiene la posibilidad de elegir, según su visión, la variante que considere con mayor posibilidad de ocurrencia en dicho lapso.

Para determinar la probabilidad de ocurrencia de un escenario, el análisis morfológico se apoya en el cálculo de dos coeficientes que evidencian la frecuencia de respuesta a favor de una variante. El primero, la frecuencia ordinaria de respuesta ( $f_i$ ), corresponde al número de expertos que votaron a favor de la variante  $i$ . El segundo, la frecuencia relativa de respuesta ( $h_i$ ), se calcula como:

$$h_i = \frac{f_i}{\sum f_i}$$

En el cuadro 5 se muestran los coeficientes  $f_i$  y  $h_i$ , que se obtuvieron a partir de la encuesta Delphi.

La probabilidad de ocurrencia de un escenario está dada por el promedio de las frecuencias relativas de respuesta de cada una de las variantes que lo componen. A partir de estas probabilidades se pueden agru-

par los escenarios en tres grupos, de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia (1):

- **Escenarios probables (alta posibilidad).** Un escenario se considera "probable" cuando la probabilidad de ocurrencia (a juicio de los expertos) de cada una de

Cuadro 5. Coeficientes  $f_i$  y  $h_i$  de la encuesta Delphi.

Parámetro	Variante	Numeral	$f_i$	$h_i$
P1	a	1	10	1,0
	b	2	0	0,0
P2	a	1	2	0,2
	b	2	6	0,6
	c	3	2	0,2
P3	a	1	7	0,7
	b	2	3	0,3
P4	a	1	9	0,9
	b	2	1	0,1
P5	a	1	8	0,8
	b	2	2	0,2
P6	a	1	5	0,5
	b	2	5	0,5
P7	a	1	4	0,4
	b	2	2	0,2
	c	3	4	0,4



las variantes de sus parámetros caracterizadores es mayor que 0,60, es decir, que el 60%.

- *Escenarios improbables (baja posibilidad)*. Un escenario se considera “improbable” cuando la probabilidad de ocurrencia (a juicio de los expertos) de cada una de las variantes de sus parámetros caracterizadores es menor que 0,40, es decir, que el 40%.
- *Escenarios inciertos (incertidumbre)*. Un escenario se considera “incierto” cuando el mismo no es ni “probable” ni “improbable”; es decir, no califica en ninguna de las categorías anteriores.

### Análisis de los resultados de la encuesta Delphi

El espacio morfológico del sistema se compone de 288 escenarios. De éstos, 28 tienen una probabilidad de ocurrencia mayor o igual a 60%, es decir, estos escenarios son probables; 96 tienen una probabilidad de ocurrencia menor a 40%, es decir, estos escenarios son improbables; y 164 tienen una probabilidad de ocurrencia entre 40 y 60%, es decir, estos escenarios son inciertos. Para el sistema, existen cuatro escenarios con la más alta probabilidad, que es de 70%. Estos escenarios tienen un núcleo común que se compone de las siguientes variantes:

- Alcanzar la meta de Fedepalma de una producción anual de 3,5 millones de toneladas de aceite crudo para el año 2020, planteada en su estudio “Visión 2000-2020” (3).
- Aumentar la producción de oleoquímicos básicos para cubrir la demanda nacional.
- Posición favorable por parte del Estado: crear estímulos financieros y tributarios para las industrias y el gremio, así como fomentar acuerdos comerciales internacionales y políticas favorables al sector.
- Todos los eslabones de la cadena estarán integrados, entre éstos productores y consumidores de oleoquímicos, promoviendo la formación de clusters para aprovechar las economías de escala.
- Fomentar una cultura de transformación química en busca del desarrollo socioeconómico del país.

Con respecto a los dos últimos parámetros que conforman los escenarios probables, las opiniones se en-

cuentran divididas equitativamente. La mitad de los expertos consideran que es posible reemplazar productos petroquímicos por productos oleoquímicos. Las opiniones a favor se basan en el carácter no renovable del petróleo y su posible agotamiento, frente al carácter renovable y natural de los oleoquímicos. La otra corriente cree firmemente en la fortaleza del petróleo. Para ellos, las reservas de crudo alcanzarán a cubrir la demanda por varios años y los productos oleoquímicos no tendrán cabida en el mercado, especialmente en el de productos de aseo. Frente al último parámetro la mayoría de los expertos opinan que el futuro social, político y económico del país es incierto. A pesar de que el 40% de los expertos cree que el país va a mejorar, todos concuerdan en afirmar que el futuro de la nación depende de factores muy volátiles y que cualquier cambio en estos factores puede desencadenar un efecto sustancial en el país. Así como, la mayoría de los expertos están a favor de las estrategias planteadas por el presidente para enfrentar el conflicto armado, que se constituye en el principal problema que afecta tanto el agro como la industria colombiana.

### ESTRATEGIAS

De los escenarios clasificados como probables, surgió el escenario apuesta, el cual contiene los componentes más favorables para que se desarrolle la industria oleoquímica derivada de los aceites de palma y de palmiste. Para alcanzar este escenario deben seguirse ciertas estrategias que permitan enfocar los esfuerzos de los actores sociales en busca de un objetivo común. A continuación se presentan las estrategias que plantea el grupo de trabajo para hacer realidad el escenario apuesta.

Estrategias para lograr un aumento en la producción nacional de aceites de palma y de palmiste

El escenario apuesta busca lograr la meta trazada por Fedepalma de alcanzar una producción anual de 3,5 millones de toneladas para el año 2020. En el estudio “Visión y estrategias de la palmicultura colombiana 2000-2020” (3), el gremio plantea una estrategia integral que permitiría conseguir este objetivo. Tanto los expertos

como el grupo de trabajo concuerdan en opinar que esta propuesta es seria, bien fundamentada y coherente, razones suficientes para adoptarla en este trabajo. La estrategia de Fedepalma se compone de tres núcleos básicos, los cuales a su vez consta de diferentes programas:

- *Estrategia básica de los palmicultores.* Se enfoca a liderar la construcción de la visión al año 2020 en relación con el cultivo, la tecnología y la cadena productiva. Se compone de cinco programas, a saber: desarrollo de esquemas asociativos (núcleos) palmeros y apoyo al avance empresarial de las comunidades locales, adecuación de las instituciones palmeras a las nuevas realidades, generación y adopción de tecnología para cerrar la brecha con los líderes mundiales, diversificación y diferenciación de derivados de la palma, para conquistar mercados objetivo internacionales, y fortalecimiento de las relaciones de cooperación entre los eslabones de la cadena de la agroindustria de la palma de aceite.
- *Estrategia empresarial.* Se orienta a que las empresas aprovechen, con un criterio de negocios globalizados y rentables, como producto de su racionalidad económica, las oportunidades que ofrecería un escenario optimista. Los programas que componen esta estrategia son inversión en negocios privados, modernización de plantas extractoras, capacitación de excelencia a los recursos humanos, y reducción de costos en cultivo, extracción y procesamiento.
- *Estrategia estatal.* Busca que la visión al 2020 se convierta en un propósito nacional, por lo que es necesario fomentar políticas de apoyo por parte del Estado. Se compone de dos programas: el primero, el cumplimiento de las funciones fundamentales, es decir, las relacionadas con el orden público, el crédito a los palmicultores, las políticas de comercio exterior y el desarrollo de infraestructura básica; el segundo, el apoyo a las actividades directamente productivas, tales como la ayuda a las cadenas productivas (política sectorial), la promoción al establecimiento de esquemas asociativos y el apoyo a la investigación.

## Estrategias en conjunto con el Estado

Un punto de vital importancia en el desarrollo de la oleoquímica se refiere a la posición del Estado frente a esta industria y al sector palmicultor. Teniendo en cuenta que este sector opera en espacios temporales de largos años, deben buscarse políticas estables de modo que se reduzcan las incertidumbres. Con base en la tendencia hacia un mercado global, se requiere lograr acuerdos económicos internacionales favorables al sector. Sin embargo, la firma de este tipo de acuerdos, tales como el Alca, el Atpa, Mercosur, CAN, implica el desmonte de estímulos y subsidios para el agro y la industria colombianos. De ahí surge la necesidad de que la naciente industria oleoquímica sea competitiva frente a productos provenientes de países desarrollados como Estados Unidos y Canadá. Por otro lado, sería conveniente que recursos provenientes del Plan Colombia y otros convenios se dirijan a fomentar la agroindustria y la industria química.

## Estrategias en relación con la promoción de una cultura de transformación química

Hay que romper con aquellos esquemas que a lo largo de la historia del país han perjudicado o estancado el progreso de la industria nacional. Los paradigmas que es preciso romper tienen que ver con la aversión a la transformación de las materias primas, de tal manera que se obtengan productos con mayor valor agregado. Por tanto, las tácticas que hay que seguir deben orientarse a concientizar a los futuros profesionales sobre la trascendencia de esta mentalidad en el desarrollo del país. Conjuntamente, es necesario buscar el apoyo tanto del Estado como de entidades privadas que fomenten y financien la investigación y el desarrollo de tecnologías. El Estado, por su parte, debe promover una actividad de fomento a la investigación de punta que genere nuevos conocimientos y amplíe el espectro de investigación aplicada que pueda apoyar el sector privado. En este contexto, es necesario que el gobierno oriente fondos del presupuesto nacional para la creación de centros de investigación en oleoquímica derivada de los aceites de palma y de palmiste que lideren este desarrollo. El Estado debe ser consciente de que la única

salida del subdesarrollo es aumentar la inversión en investigación, que en la actualidad no llega a 0,6% del PIB.

Estrategias para lograr la integración entre los diferentes eslabones de la cadena

Resulta prioritario concientizar a los palmicultores de la importancia de ver a los industriales como clientes potenciales de sus productos, para lo que se requiere romper con el paradigma de que “los agricultores no saben de negocios”. En la medida en que se logre crear un contexto propicio, los palmeros verán la oportunidad de agregar valor a sus productos o de reducir costos, para obtener mayores ganancias en cualquiera de los dos casos. Lo anterior se puede lograr mediante encuentros que faciliten el intercambio de opiniones y la creación de acuerdos y alianzas estratégicas, con el auspicio de Fedepalma, Cenipalma, y las organizaciones de industriales. Otra estrategia consiste en lograr una mayor competitividad y equidad, por medio de la generación de clústers que promuevan las economías externas.

Estrategias para lograr un aumento de la producción de oleoquímicos en Colombia

Esta meta depende de la ejecución de los otros parámetros que plantea el escenario apuesta. Es decir, se cumplirá en la medida en que se alcance el objetivo de Fedepalma, la integración de la cadena, el apoyo del Estado y la promoción de una cultura de transformación química. Sin embargo, quedan otras acciones por parte del Estado, para que promueva la inversión privada, nacional o extranjera en proyectos de base tecnológica, sustentados en estudios de mercado y factibilidad técnico-económica que respalden la viabilidad de dichos proyectos. También es necesario crear una alianza entre Cenipalma, el Estado y los inversionistas para incentivar la inversión en I & D y la incorporación de tecnologías que faciliten el progreso del sector. Del mismo modo, el Estado y el gremio palmero deben llevar a cabo programas que tengan como objetivo exponer el gran potencial que tiene el aceite de palma y de palmiste para convertirse en la principal fuente de

materias primas para la elaboración de oleoquímicos en Colombia.

Estrategias encaminadas a lograr la sustitución de productos petroquímicos por oleoquímicos

Aunque alcanzar este objetivo pueda tomar mucho más tiempo del horizonte temporal que se plantea en este estudio, se pueden realizar algunas actividades que encaminen esa tendencia. Dichas acciones se deben enfocar hacia la búsqueda de mercados objetivo para los cuales sea posible realizar la sustitución. La otra posibilidad es que se genere una política mundial sobre el manejo de los recursos no renovables que presione por el uso de materias primas alternativas, tal como sucedió con los compuestos fluorocarbonados. Sin embargo, esta posibilidad es poco gobernable y sólo depende de la disponibilidad del recurso.

Estrategias que permitan alcanzar una estabilidad social, política y económica en el país

Aunque es una de las variantes más importantes que plantea el escenario apuesta, también es la más incierta y la más difícil de gobernar. El actor social que indiscutiblemente debe garantizar el orden público y la seguridad nacional es el Estado, puesto que es el encargado de liderar las acciones pertinentes que permitan dar solución al conflicto armado, que es el principal factor que afecta la economía y, por ende, el bienestar de la sociedad. El Estado debe ser consciente del papel protagónico que cumple tanto en el desarrollo del agro como de la industria, ya que es necesario que se garantice la vida, la propiedad privada y la inversión extranjera, de tal modo que se reduzca el “riesgo país”, con el fin de mejorar la competitividad del sector y la imagen ante los inversionistas.

## CONCLUSIONES

- La aplicación de una metodología prospectiva, empleada como herramienta de planeación estratégica, permitió establecer las directrices para el desarrollo del sector oleoquímico a largo plazo.

- A partir del análisis de los sectores palmero y oleoquímico, y con el aporte de los expertos se establecieron las variables claves que determinarán el desarrollo del sistema, los actores sociales, sus relaciones y el poder de acción que ejerce cada uno de ellos, los escenarios probables y un escenario apuesta, el cual debe ser la imagen de futuro hacia la que deben estar dirigidos todos los esfuerzos de los diversos actores sociales involucrados en el sistema.
- Las variables claves que se identificaron reflejan los lineamientos que debe seguir todo sector productivo en el país: buscar el desarrollo de productos de alto valor agregado, por medio de una cultura de transformación química; la imperiosa necesidad de integrar la cadena productiva, que permita fortalecer la comercialización de los productos; la necesidad de crear alianzas estratégicas por medio de acuerdos comerciales internacionales que busquen ampliar los horizontes de mercado. Las demás variables están relacionadas con el entorno social, político y económico del país, que pueden afectar favorable o desfavorablemente el desarrollo del sector.
- Las principales alianzas que se establecerían entre los actores serían las orientadas al fortalecimiento del sector industrial y agroindustrial con la investigación, buscando siempre el desarrollo de tecnologías que les permitan ser competitivos, apoyados por el Estado, que es el actor con más poder de acción, lo cual haría posible la ejecución de los objetivos relacionados con el desarrollo del sector, encaminados siempre a mejorar el entorno social, político y económico para favorecer la industria nacional.
- El escenario apuesta plantea alcanzar una producción anual de 3,5 millones de toneladas de aceite de palma crudo para el año 2020, aumentar la producción de oleoquímicos hasta cubrir la demanda nacional, una posición favorable del Estado frente a la oleoquímica, integrar la cadena productiva incluyendo a los productores y consumidores de oleoquímicos, reemplazar de productos petroquímicos por productos oleoquímicos en las industrias cosmética y de limpieza, y lograr estabilidad política, económica y social en el año 2020. Para hacer realidad este escenario, el equipo de trabajo plantea una serie de estrategias encaminadas a lograr su consecución.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) Árape, Jesús, *Manual de metodologías*, tomo IV, noviembre de 2000. disponible en: [www.cnam.fr/deg/lips/toolbox/Boespa.doc](http://www.cnam.fr/deg/lips/toolbox/Boespa.doc).
- (2) Cely, Alexandra, *Elaboración de los escenarios de desarrollo tecnológico futuro para el subsector de abonos en Colombia empleando un enfoque de prospectiva tecnológica*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 1998.
- (3) Fedepalma, "Visión y estrategias de la palmicultura colombiana: 2000-2020", Bogotá, 2000.
- (4) —, *Anuario Estadístico 2001*.
- (5) Godet, Michel, *De la anticipación a la acción: manual de prospectiva y estrategia*, México, D.F., Alfaomega, 1995.
- (6) Jaimes, Diana y Romero, Carlos, *Prospectiva de la producción en Colombia de oleoquímicos derivados de los aceites de palma y de palmiste*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 2002.