

LA PALMA DE ACEITE, UNA AGROINDUSTRIA EFICIENTE, SOSTENIBLE Y MUNDIALMENTE COMPETITIVA

PALMAS

Vol. 42 N° 3

Volumen 42 N° 3 de 2021 • pp. 1 - 236 • julio-septiembre 2021 • ISSN impreso 0121-2923 • ISSN digital 2744-8266



MEMORIAS

XLIX Congreso Nacional
de Cultivadores de
Palma de Aceite 2021

CULTIVO

Validación a escala comercial
del punto óptimo de cosecha
para el cultivar híbrido
interespecífico OxG
(Cereté x Deli)

SOSTENIBILIDAD

Balance de GEI de la
intensificación agrícola y la
producción de bioenergía
en la región de la
Orinoquia, Colombia

Escanee este código QR con su celular
para consultar el PDF de la revista



Publicación de la Federación Nacional
de Cultivadores de Palma de Aceite
en circulación desde 1980.



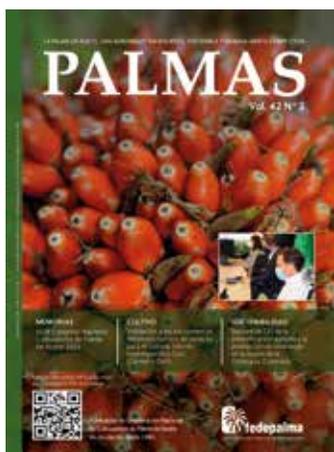
CON EL APOYO DEL FONDO DE FOMENTO PALMERO



CON EL APOYO DEL FONDO DE FOMENTO PALMERO

Calle 98 No. 70-91
Tel.: 601 313 86 00
www.fedepalma.org
Bogotá D. C., Colombia

Esta publicación cuenta
con el patrocinio del
Fondo de Fomento Palmero



Fotografía: archivo Fedepalma

La revista Palmas no se hace responsable
de las opiniones emitidas por los autores.

Incluida en el portal de revistas de
la BVS de BIREME/OPS/OMS

Versión digital en OJS:
<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas>

Nicolás Pérez Marulanda
Presidente Ejecutivo de Fedepalma

Editor

Andrés Felipe García Azuero
Director de Planeación Sectorial y Desarrollo Sostenible

Comité Editorial

Andrés Felipe García Azuero
Carolina Gómez Celis
Martha Helena Arango de Villegas

Comité Científico

Álvaro Campo Cabal, *Ph.D.*
Álvaro Silva Carreño, *Ph.D.*
Fernando Munévar Martínez, *Ph.D.*
Luis Eduardo Zapata Munévar, *Ph.D.*
Denis Pedraza

Coordinación Editorial

Ana Marcela Hernández Calderón

Responsable de Publicaciones

Yolanda Moreno Muñoz

Centro de Información y Documentación

Martha Helena Arango de Villegas

Traductor

Carlos Arenas

Foto de portada

Archivo Fedepalma

Diagramación

Fredy Johan Espitia B.

Impresión

Estudio 45-8 S. A. S.

Cualquier utilización por terceros, de todo o parte del contenido de la revista Palmas, deberá ir acompañada de su nota bibliográfica y estar claramente referenciada (indicando en cada caso el nombre de la revista, volumen, número y año de edición).

Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de los artículos con fines comerciales.

CONTENIDO

EDITORIAL

- 8 Fusión científica y gremial
Scientific and Sector Association Consolidation

CULTIVO

- 15 Validación a escala comercial del punto óptimo de cosecha para el cultivar híbrido interespecífico OxG (Cereté x Deli)
Commercial Scale Validation of the Optimal Harvest Point for the Interspecific Hybrid Cultivar OxG (Cereté x Deli)
Sinisterra Kelly, Camperos Jhonatan, Cortés Ingrid, Caicedo Arley, Castilla Carlos, Ceballos David, Mosquera-Montoya Mauricio

SOSTENIBILIDAD

- 24 Balance de GEI de la intensificación agrícola y la producción de bioenergía en la región de la Orinoquia, Colombia
GHG Balance of Agricultural Intensification & Bioenergy Production in the Orinoquia Region, Colombia
Ramírez C. Nidia E., Munar F. David, Hilst Floor van der, Espinosa Juan C., Ocampo D. Álvaro, Ruíz D. Jonathan, Molina L. Diego L., Wicke Birka, García Núñez Jesús A., Faaij André P. C.

VALOR AGREGADO

- 62 Subproductos de la cadena productiva de la palma de aceite como fuente potencial de fitoquímicos biológicamente activos
By-products of the Oil Palm Production Chain as a Potential Source of Biologically Active Phytochemicals
González Díaz Alexis, García Núñez Jesús Alberto

MEMORIAS DEL XLIX CONGRESO NACIONAL DE CULTIVADORES DE PALMA DE ACEITE 2021

SESIÓN ESTATUARIA CONJUNTA

- 84 Discurso de Asamblea de Afiliados de María del Pilar Pedreira González, Presidenta de la Junta Directiva de Fedepalma
María del Pilar Pedreira González

- 86 Reflexiones sobre la gremialidad palmera: historia, desafíos y oportunidades
Jens Mesa Dishington
- 95 30 años de Cenipalma
Fedepalma
- 99 Reconocimientos a Cenipalma por sus 30 años durante la XXXI Sala General
Fedepalma
- 102 Palabras de Miguel Eduardo Sarmiento Gómez, Presidente de la Junta Directiva de Cenipalma, XXXI Sala General
Miguel Eduardo Sarmiento Gómez
- 107 Cenipalma, tres décadas
Alexandre Patrick Cooman
- 113 Palabras de Nicolás Pérez Marulanda, Presidente Ejecutivo designado de Fedepalma
Nicolás Pérez Marulanda
- 116 Palabras de agradecimiento a Jens Mesa Dishington
Fedepalma

INFORME DE GESTIÓN Y LABORES

- 119 Rendición de cuentas: Mejorar el estatus fitosanitario
Hernán Mauricio Romero Angulo
- 124 Rendición de cuentas: Incrementar la productividad y optimizar los costos de producción
Jorge Alonso Beltrán Giraldo
- 127 Rendición de cuentas: Optimizar la rentabilidad palmera
Daniella Sardi Blum
- 131 Rendición de cuentas: Consolidar una palmicultura sostenible
Andrés Felipe García Azuero
- 135 Rendición de cuentas: Fortalecer la institucionalidad en el sector de la palma de aceite
Juan Fernando Lezaca Mendoza
- 138 Rendición de cuentas: Información financiera de organizaciones gremiales y cuentas especiales administradas por Fedepalma. Fecha de corte, diciembre de 2020
Cristina Triana Soto

SESIONES ESTATUARIAS

- 147 Sesiones Estatuarias del XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, XLIX Asamblea General de Fedepalma y XXXI Sala General de Cenipalma
Fedepalma, Cenipalma

CONVERSATORIOS

- 150 Conversatorio con Rodolfo Zea Navarro, Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural
Rodolfo Zea Navarro

ACTO ESPECIAL

- 166 Palabras de María del Pilar Pedreira González en el acto de instalación
María del Pilar Pedreira González
- 169 Saludo de Jens Mesa Dishington, Presidente Ejecutivo de Fedepalma, a Iván Duque Márquez, Presidente de la República
Jens Mesa Dishington
- 172 Palabras de Iván Duque Márquez, Presidente de la República de Colombia
Iván Duque Márquez

CONVERSATORIOS

- 178 Conversatorio con Diego Molano Aponte, Ministro de Defensa Nacional
Diego Molano Aponte

SESIONES SOBRE TEMÁTICAS DE INTERÉS SECTORIAL

- 186 Perspectivas de precios y mercados de aceites y grasas por James Fry
James Fry
- 194 Desarrollo del capital humano en la agricultura: cómo la enseñanza y la formación pueden mejorar la innovación de los sistemas alimentarios
Fiona Borthwick
- 198 Acciones de la Unión Europea para proteger y restaurar los bosques en el mundo
Fanny Gauttier

EVENTO DE SOSTENIBILIDAD PALMERA

- 202 Palabras de bienvenida al Evento de Sostenibilidad
Jens Mesa Dishington
- 205 12º Concurso Nacional de Fotografía Ambiental y Social en Zonas Palmeras
Fedepalma
- 215 Programa de Aceite de Palma Sostenible de Colombia
Fedepalma
- 217 Reconocimiento a empresas certificadas en sostenibilidad
Fedepalma
- 220 Cambios en los enfoques de las cadenas de suministro sostenibles, ¿oportunidades para Colombia?
John Buchanan
- 227 Premio a la Mujer Palmera 2021
Fedepalma
- 230 Movimiento Palmas por el Planeta
Fedepalma

OTROS

- 231 Expopalma

Cualquier utilización por terceros, de todo o parte del contenido de la revista Palmas, deberá ir acompañada de su nota bibliográfica y estar claramente referenciada (indicando en cada caso el nombre de la revista, volumen, número y año de edición).
Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de los artículos con fines comerciales.

Política editorial revista Palmas

PALMAS es una publicación de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma) fundada en 1980, de circulación trimestral a nivel nacional e internacional.

PALMAS es una revista de análisis especializada en la agroindustria de la palma de aceite con artículos sobre el desarrollo de nuevas tecnologías para el cultivo, el procesamiento y la extracción de aceite de palma, aspectos nutricionales del consumo de aceites y grasas, análisis de mercados y comercialización, así como el registro de los eventos gremiales de la Federación.

Está dirigida a todo el sector palmicultor, los gerentes, administradores y agrónomos de las plantaciones, a las entidades representativas del sector agropecuario en general, a los diferentes estamentos del gobierno, a las industrias de aceites y grasas, a los alimentos concentrados, a las industrias con aplicaciones no comestibles de los aceites de palma, a los centros educativos y de investigación nacionales e internacionales y al público interesado en el tema. Circula, además, en países de América, Europa y Asia.

Se publican trabajos inéditos, resultados de investigación, artículos preparados con base en tesis de grado, informes o avances técnicos, artículos traducidos de otras publicaciones, ponencias de eventos, artículos de revisión.

Las opiniones expresadas en los artículos reflejan el pensamiento y opinión de los autores y no necesariamente los de Fedepalma.

El Comité Editorial se reserva el derecho de aceptar los artículos que se van a publicar, previa revisión por personal técnico y pares.

Los artículos deben cumplir con las normas editoriales elaboradas por Fedepalma. Todos los artículos serán sometidos a una corrección de estilo realizada por un experto.

Guía para la elaboración de artículos en revista Palmas

Presentación de artículos

- Enviar original por medio del portal OJS (publicaciones.fedepalma.org)
- Documento original en Word, en medio digital, a 12 puntos y doble espacio, con márgenes de 2,5 cm.
- Todos los artículos deben incluir título (no más de 15 palabras) en español y en inglés, sección a la que pertenecen y tipo de artículo.
- Títulos. Primer orden en mayúsculas y negritas; segundo orden: minúsculas y negritas; tercer orden: en cursivas.
- Las tablas y figuras en Excel o programa original. Las fotos en alta resolución (300 dpi o 1 Mega).
- Los artículos deben tener resumen en español y en inglés (250 palabras, cada uno), y palabras clave en los dos idiomas. No debe contener las palabras del título.
- El nombre del autor: dos apellidos, cuando los use, dirección, correo electrónico, cargo y empresa.
- Los artículos de innovación científica y tecnológica tienen un máximo de 25 páginas.
- Los tipos de artículos que tiene la revista son: investigación e innovación científica, reseña, reflexión y traducción.
- Las secciones son: Cultivo, Sostenibilidad, Extensión, Institucionalidad, Emprendimiento, Comercialización y mercados, Valor agregado, Salud y nutrición humana, Memorias de eventos.

La estructura de artículo de investigación e innovación científica y tecnológica es la siguiente:

- Sección y tipo de artículo: enumerados anteriormente.
- Título: en español e inglés, corto (15 palabras máximo), de lo contrario deberá incluirse un subtítulo.
- Autores: escribir el primer nombre e inicial del segundo, primer apellido e inicial del segundo. La dependencia a que pertenecen, dirección postal completa y correo electrónico.
- Resumen en español e inglés: no debe superar las 250 palabras.
- Palabras clave: hasta ocho palabras que faciliten el uso de los sistemas de catalogación y búsqueda de información por computador. No se deben repetir las palabras del título.
- Introducción: se define el problema por estudiar, los objetivos del artículo, la metodología y se indica la importancia de la investigación. Con citas bibliográficas se sustenta la revisión de literatura sobre el tema.
- Materiales y métodos: se deben describir los detalles y características del sitio, materiales, técnicas, diseño experimental y análisis estadísticos.
- Resultados y discusión: es preferible presentarlos unidos. Los resultados deben describirse en forma concisa y utilizar tablas, figuras y fotografías. En la discusión se hará la evaluación de los resultados obtenidos y se relacionan con los resultados de otras investigaciones, sustentados con citas bibliográficas dentro del texto.
- Conclusiones: deben ser breves y corresponden a las recomendaciones, sugerencias e hipótesis nuevas. No debe repetir los resultados.
- Bibliografía: se debe limitar a la estrictamente necesaria y en relación directa con la investigación realizada. Todas las referencias listadas deben estar citadas en el texto. Se deben colocar en orden alfabético por apellido e incluyen: autor, año, título, número de edición, casa editora, lugar de publicación, número de páginas, siguiendo las normas de citación de la American Psychological Association (APA), sexta edición. En caso de ser publicación periódica se debe citar el nombre de la revista y entre paréntesis el país, volumen, número y páginas, si corresponde a una serie o colección.

Advertencia. Los contenidos de los avisos publicitarios de esta revista son atribuibles y responsabilidad exclusiva de los anunciantes o pautantes. Para interponer cualquier reclamación relacionada con los contenidos publicitarios insertados en la revista Palmas, pueden dirigirse a la siguiente dirección de correo electrónico atencionalafiliado@fedepalma.org y desde allí se hará el contacto con el pautante.

Editorial Policy for Palmas Journal

PALMAS is a publication of the National Federation of Oil Palm Growers (Fedepalma) founded in 1980, published quarterly with national and international circulation.

PALMAS is an analysis journal specialized in the oil palm agro-industry, with articles on the development of new technologies for cultivation, processing and extraction of palm oil, nutritional aspects of oils and fats consumption, market analysis and marketing, as well as the record of the trade association events of Fedepalma.

The journal is aimed at the entire oil palm sector, plantation managers, directors, and agronomists, the representative bodies of the agricultural sector in general, the different institutions of the government, the oils and fats industries, animal feed industry, industries with non-edible applications of palm oils, and national and international research and educational centers and public interested in the subject. It also circulates in countries of America, Europe, and Asia.

Unpublished works, research results, articles prepared on the basis of degree thesis, technical reports or advances, articles translated from other publications, papers from events, and review articles are published in this journal.

The opinions expressed in the articles reflect the view and opinion of the authors and not necessarily those of Fedepalma.

The Editorial Committee reserves the right to accept the articles to be published, after review by technical staff or peer review.

The articles must comply with the publishing guidelines established by Fedepalma and submitted to the Office of Publications of Fedepalma in digital form. All articles will be subject to proofreading by an expert.

Note for the Authors: Guidelines for the Preparation of Articles in Palmas

Articles Submission

- Submissions should be processed via OJS through publicaciones.fedepalma.org
- Original in Word format 12 points, in digital media, and double space with margins of 2,5 cm.
- The article title should be short, maximum 15 words, in Spanish and English, section and type of article.
- First-order headings must be in upper case and bold; second-order in lower case and bold, and third-order in italics.
- The tables and figures preferably in Excel. High resolution photos (300 dpi or 1 Mega).
- All articles must have a summary in Spanish, and whenever possible in English, and keywords.
- Authors' name must indicate both surnames if used, and data of address, position and company in case of having them.
- Scientific articles should not exceed 25 double-spaced pages.
- The types of articles are: scientific research and innovation, review, reflection and translation.
- The sections are: Culture, Sustainability, Extension, Institutionalality, Entrepreneurship, Marketing and Markets, Added Value, Health and Nutrition

The structure of scientific and technological research and innovation article should be following:

- Title: should be short, maximum 15 words, otherwise a subtitle should be included.
- Authors: place first name and middle initial, first surname and initial of the second; provide organizational affiliation, Email and full postal address.
- Abstract should not exceed 250 words.
- Keywords: up to eight words can be placed to facilitate the use of modern computer-based systems for cataloguing and retrieval of information. The words of the title should not be repeated.
- Introduction: the problem to be studied is defined and the importance of the research is indicated. Literature review on the topic is supported with bibliographic citations.
- Materials and Methods: details and characteristics of site, materials, techniques, experimental design, and statistical analysis should be described
- Results and Discussion: It is preferable to present them together. Results should be described in a concise manner using tables, figures, and photographs. In the discussion, an evaluation of the results obtained will be done and related to other research results, supported with bibliographic citations within the text.
- Conclusions: they should be brief and correspond to the new recommendations, suggestions, and hypotheses. Do not repeat results.
- References: should be limited to the strictly necessary and directly related to the research done. All listed references should be cited in the text. They should be placed in alphabetical order by surname and include: author, year, title, issue number, publishing house, place of publication, page numbers, following the American Psychological Association (APA), sixth edition, referencing and style system. In the event of being a periodical publication, the name of the journal should be cited and in parenthesis the country, volume, number and pages if it corresponds to a series or collection.

Fusión científica y gremial

Siempre teniendo como prioridad enriquecer el conocimiento del palmicultor, de la academia, de la ciencia y de otros grupos de interés que están atentos a los contenidos de la revista *Palmas*, esta edición presenta una combinación entre artículos de investigación y las memorias del XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, en un balance entre lo científico y lo gremial.

En esa medida, se exponen los resultados de un trabajo que validó el punto óptimo de cosecha (POC) para el cultivar Cereté x Deli a escala comercial, en escenarios de polinización asistida y artificial, con el fin de evaluar el estado de madurez de los racimos al momento de cortarlos, y el contenido de aceite que tenían en la planta de beneficio. Este trabajo ratifica el impacto del POC y de la polinización artificial sobre la rentabilidad del negocio.

De igual manera, se destaca la investigación sobre las bondades de los principales fitoquímicos que son recuperados de ciertos productos de la cadena productiva de la palma de aceite (CPPA), con el fin de proponer a los aceites residuales ricos en estos fitoquímicos como materia prima en diferentes industrias.

En cuanto al tema de sostenibilidad, cabe mencionar el balance de gases efecto invernadero (GEI) de la intensificación agrícola y la producción de bioenergía en la región de la Orinoquia, que se desglosa en uno de los artículos de esta edición, el cual permite concluir que la intensificación sostenible es una medida clave para reducir las emisiones de GEI asociadas con la agricultura en la región, y para producir bioenergía de bajo riesgo de emisiones por cambio indirecto de uso del suelo (ILUC).

En cuanto al tema central de este número, el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite 2021, se desarrollan las memorias de dicho encuentro gremial que, por segundo año, se realizó de forma virtual. Se recogen las palabras del Presidente Ejecutivo saliente, Jens Mesa Dishington, que resaltó lo logrado por la Federación en 32 años, y el recuento de los reconocimientos dados por parte del gobierno del Presidente Iván Duque Márquez, el Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, Rodrigo Zea Navarro, y de la Junta Directiva de Fedepalma, por su excelente labor. Así mismo la celebración de los 30 años de Cenipalma, exaltando las condecoraciones y reconocimientos recibidos desde las diferentes zonas palmeras, y otorgados por instituciones que saben de la importancia de su presencia en el sector palmicultor.

De estas intervenciones vale la pena resaltar la propuesta del Presidente Duque de adelantar una agenda de desarrollo rural integral en los próximos años para abordar los cultivos que hoy

aportan más al PIB agrícola de Colombia y a la generación de empleo; la proyección de cómo aumentar progresivamente la mezcla del biodiésel, resaltando sus aportes al desarrollo sostenible y los compromisos ambientales del país; y la meta que es importante fijarse, de llegar al millón de hectáreas sembradas en palma de aceite, siempre y cuando esté cimentada en una apertura dinámica y competitiva de mercados.

También en estas páginas se puede revivir lo expresado por Juan Gonzalo Botero, Viceministro de Asuntos Agropecuarios, y la Directora de la Agencia Nacional de Tierras, Myriam Martínez Cárdenas, en un conversatorio donde también se abordó el biodiésel, asegurando que la ruta del B20 está allanada; del financiamiento, un tema de gran interés para los palmicultores, el cual actualmente cuenta con una serie de líneas de crédito en condiciones favorables con plazos de hasta 15 años con un periodo de gracia de 5; y de la puesta en marcha del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y las mesas técnicas de ciencia y tecnología para identificar más de 400 iniciativas que podrán jalonar recursos con el fin de mejorar el tema fitosanitario. Igualmente las palabras del Ministro de Defensa Nacional, Diego Molano Aponte, quien explicó que la política de seguridad y defensa en las áreas rurales es una de las prioridades del Gobierno, y contó cuáles son las labores que se están realizando al respecto.

Teniendo en cuenta que la sostenibilidad es el camino que estamos recorriendo para fortalecer la palmicultura del futuro, vale la pena destacar en esta revista Palmas, el Evento de Sostenibilidad que se desarrolló en el marco del Congreso Palmero, y que le pone una cara y una historia a ese palmicultor con el que interactuamos y del cual queremos saber más. Cabe resaltar las fotografías de Melany de Lizette Muñoz Plazas (foto ambiental) y de René Mauricio Betancur Correa (Foto social), ganadores del Concurso Nacional de Fotografía Ambiental y Social en Zonas Palmeras de Colombia; y la experiencia de vida de Elizabeth Silva Pinto, Elsa Dayana Palacio Areiza y Carmen Galvis Velásquez, ganadoras del Premio a Mujer Palmera 2021, de quienes sabremos más al interior de estas páginas.

En este Evento de Sostenibilidad intervino John Buchanan, Vicepresidente de Producción Sostenible de Conservación Internacional, quien aseguró que con el posicionamiento que ha venido ganando el aceite de palma colombiano como un producto sostenible, se abren grandes posibilidades para conquistar mercados atractivos del mundo. En su charla, explicó que Colombia tiene buena reputación en materia de sostenibilidad, pero que hay que cuidarla, ya que se puede perder fácilmente. En cuanto a la deforestación, destacó que pese a que el sector palmero tiene un compromiso con la cero deforestación, hay regiones donde la práctica ilegal se continúa presentando, lo cual afecta la imagen del país. Igualmente recomendó complementar los esfuerzos de la no deforestación a la no conversión del hábitat natural, sin descuidar lo primero.

Otras sesiones académicas fueron puntos importantes del Congreso Palmero. Es así como en esta edición se entrega el recuento de la presentación realizada por James Fry, Presidente de la firma LMC International, quien apoyado en su conocimiento del mercado mundial de aceites y grasas, aseguró que los precios del aceite de palma se mantendrán altos en 2021. Analizó cómo los precios de varios productos básicos agrícolas, a partir del cambio de siglo, han ido en aumento a causa de que los biocombustibles han creado un nuevo mercado bastante significativo para sus materias primas, como el azúcar y los cereales (para el etanol) y los aceites vegetales (para el biodiésel), y por qué los biocombustibles crearon un vínculo entre los precios de los aceites y grasas y los precios de los productos derivados del petróleo, lo cual hizo que el petróleo se convirtiera en el piso de los precios de los aceites vegetales.

En cuanto a la conferencia de Fiona Borthwick, Directora de la Maestría en Seguridad Alimentaria y Nutrición, Global Academy of Agriculture and Food Security Royal (Dick) de la Universidad de Edimburgo, se destaca su punto de vista sobre la experiencia del agricultor como un elemento clave de los sistemas de innovación agrícola, y la importancia de tenerlo en cuenta a la hora de explicar y proyectar cambios de comportamiento dirigidos a la implementación de nuevas prácticas en los sistemas agropecuarios.

Fanny Gauttier, Subdirectora de Política Europea en la organización Conservación Internacional cerró estas sesiones académicas, y de su presentación resaltamos el recuento de las acciones claves para que la Unión Europea pueda reducir su impacto ecológico en el planeta, y el énfasis que hizo en que los operadores que desean incluir sus mercancías en Europa tienen que hacer la debida diligencia para asegurar que su producción no haya tenido un impacto negativo en los bosques.

La virtualidad fue un gran reto a superar, pues la pandemia por el COVID-19 no dio tregua. Sin embargo, el esfuerzo del gremio para realizar este Congreso en torno a los palmicultores valió la pena, pues se pudo ofrecer un espacio de encuentro, en el que no solo se contó con momentos de intercambio, diálogo y construcción de políticas con el Gobierno Nacional, sino que permitió ahondar en temas que nos ayudaron a entender y difundir para dónde va el sector (sus mercados, precios, exigencias). Fue así como el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite culminó exitosamente, con la convicción de que el próximo año continuará siendo un importante referente y guía de nuestra palmicultura colombiana.

Les doy la bienvenida a la revista Palmas volumen 42, número 3.

NICOLÁS PÉREZ MARULANDA
Presidente Ejecutivo de Fedepalma

Scientific and Sector Association Consolidation

This issue presents a combination of research articles and the memoirs of the 49th National Congress of Oil Palm Growers, providing a balance between the scientific and associative aspects to continuously enrich the knowledge of palm growers, academia, science and other stakeholders who are attentive to the contents of Revista Palmas.

Therefore, we present the results of a study that validated the ideal harvest time (IHT) for a commercial Cereté x Deli cultivar in assisted and artificial pollination scenarios to evaluate the maturity of the fruit bunches at the time of cutting and their oil content at the mill. This work confirms the impact of the IHT and artificial pollination on the profitability of the business.

Similarly, we present research on the benefits of the primary phytochemicals recovered from certain products of the oil palm production chain (OPPC) to propose residual oils rich in these phytochemicals as raw materials for different industries.

On the subject of sustainability, we can mention the greenhouse gas (GHG) balance of agricultural intensification and bioenergy production in the Orinoquia region —described in one of the papers— which leads to the conclusion that sustainable intensification is a key measure to reduce the emissions of GHG associated with agriculture in the region and to produce bioenergy with a low risk of indirect land-use change (ILUC) emissions.

As for the central theme of this issue, the 49th National Oil Palm Congress 2021, we present the memoirs of this industry event, which was held virtually for the second year. This issue includes words by the outgoing CEO, Jens Mesa Dishington, who praised the achievements of the Federation in 32 years, and a summary of the recognitions awarded by the government of President Iván Duque Márquez, the Ministry of Agriculture and Rural Development, Rodrigo Zea Navarro, and the Board of Directors for his excellent work. Also, the celebration of the 30th anniversary of Fedepalma, exalting the awards and recognitions received from the different palm actors and by institutions that recognize the importance of its presence in the palm sector.

The highlights of these speeches include the proposal of President Duque for adopting a comprehensive rural development agenda in the coming years to address the crops that currently contribute the most to Colombia's agricultural GDP and job generation; the projection of how to progressively increase the biodiesel blend, emphasizing its contribution into sustainable development and the country's environmental commitments, and the critical goal of reaching one million hectares of oil palm, provided that it is grounded in a dynamic and competitive opening of markets.

In these pages, you can also revisit the words by Juan Gonzalo Botero, Vice-Minister of Agricultural Affairs, and Myriam Martínez Cárdenas, Director of the National Land Agency, in a panel discussion on biodiesel, assuring that the road to B20 has been paved. The discussion also focused on financing, a subject of great interest for palm growers and which currently has a series of credit lines with favorable conditions and terms of up to 15 years with a 5-years grace period. Finally, they talked about implementing the National Agricultural Innovation System and the Science and Technology technical committees to identify over 400 initiatives that can leverage resources to advance phytosanitary issues. Also, we include the words by Diego Molano Aponte, Minister of National Defense, who explained that the security and defense policy for rural areas is one of the government's priorities and described the work being carried out in this regard.

Considering that sustainability is the path we are taking to strengthen the palm cultivation of the future, this issue of *Revista Palmas* features the Sustainability Event that took place as part of the Palm Congress, and that puts a face and a story to the palm growers with whom we interact and about whom we want to know more. This issue also features photographs by Melany de Lizette Muñoz Plazas (environmental photograph) and René Mauricio Betancur Correa (social photograph), winners of the National Environmental and Social Photography Contest in Palm Areas of Colombia; and the life story of Elizabeth Silva Pinto, Elsa Dayana Palacio Areiza and Carmen Galvis Velásquez, winners of the 2021 Palm Growing Women Award, whose stories we will learn in this issue.

John Buchanan, Vice President of Sustainable Production at Conservation International, spoke at the Sustainability Event and said that the positioning of Colombian palm oil as a sustainable product has opened up great possibilities to conquer attractive markets worldwide. In his talk, he explained that Colombia has a good reputation for sustainability but must be nurtured, as it can be easily lost. Regarding deforestation, he pointed out that although the oil palm sector is committed to zero deforestation, there are regions where the illegal practice continues to occur, affecting the country's image. He also recommended combining efforts to avoid deforestation with the non-conversion of natural habitat without neglecting the former.

Other academic sessions were significant highlights of the Oil Palm Congress. Thus, this issue contains a summary of the presentation by James Fry, CEO of LMC International, who, based on his knowledge of the global oils and fats market, assured that palm oil prices will remain high throughout 2021. He analyzed how the prices of several agricultural commodities have been rising since the turn of the century because biofuels have created a fairly significant new market for their feedstock, such as sugar and grains (for ethanol) and vegetable oils (for biodiesel), and why biofuels created a link between the prices of oils and fats and the prices of petroleum products, making petroleum the floor for vegetable oil prices.

The conference by Fiona Borthwick, Director of the MSc in Food Security and Nutrition, Global Academy of Agriculture and Food Security Royal (Dick) of the University of Edinburgh, highlighted her point of view on the farmer's experience as a key element of agricultural innovation systems, and its relevance to explain and develop behavioral changes aimed at implementing new practices in agricultural systems.

Fanny Gauttier, Deputy Director of European Policy at Conservation International, closed these academic sessions by mentioning key actions for the European Union to reduce its environmental impact on the planet, and emphasized that operators wishing to list their goods in Europe had to do due diligence to ensure that their production has not harmed forests.

Virtuality was a significant challenge to overcome, as the COVID-19 pandemic did not relent. However, the association's effort to hold this Congress for palm growers was worthwhile, as it provided a meeting space that not only fostered spaces for interaction, dialogue and policy building with the National Government but also allowed us to delve into issues that helped us understand and disseminate the future of the sector (markets, prices and demands). Thus, the 49th National Congress of Oil Palm Growers ended successfully, with the conviction that, next year, it will continue to be an essential reference and a guide for Colombian oil palm farming.

I welcome you to Volume 42, Number 3, of Revista Palmas.

NICOLÁS PÉREZ MARULANDA
Presidente Ejecutivo de Fedepalma

ESTAMOS TRABAJANDO POR CONSOLIDAR Y POSICIONAR LOS ATRIBUTOS QUE DIFERENCIAN NUESTRO PRODUCTO



Principios del Aceite de Palma Sostenible de Colombia*

1. Agroindustria productiva, competitiva y resiliente
2. Uso adecuado y eficiente del suelo, el agua y la energía
3. Cero deforestación y no reemplazo de AVC
4. Palmicultura armónica con su entorno natural y la biodiversidad
5. Prevención y mitigación de la contaminación ambiental
6. Generación de valor a partir de la biomasa
7. Trabajo decente y derechos de los trabajadores
8. Esquemas de suministro responsable y negocios inclusivos
9. Relacionamiento responsable con comunidades y protección de derechos humanos
10. Comportamiento ético, legal y transparente

* Condiciones que enmarcan la producción palmera colombiana y que se despliegan con la aplicación de las mejores prácticas productivas, ambientales y sociales

PROGRAMA DE ACEITE DE PALMA SOSTENIBLE DE COLOMBIA



Validación a escala comercial del punto óptimo de cosecha para el cultivar híbrido interespecífico OxG (Cereté x Deli)*

Commercial Scale Validation of the Optimal Harvest Point for the Interspecific Hybrid Cultivar OxG (Cereté x Deli)

CITACIÓN: Sinisterra, K., Camperos, J., Cortés, I., Caicedo A., Castilla, C., Ceballos, D. & Mosquera-Montoya, Mauricio. (2021). Validación a escala comercial del punto óptimo de cosecha para el cultivar híbrido interespecífico OxG Cereté x Deli. *Palmas*, 42(3), 15-23.

PALABRAS CLAVE: Escala BBCH, Tasa de extracción de aceite, Polinización artificial.

KEYWORDS: BBCH scale, Oil extraction rate, Artificial pollination.

* Artículo de investigación e innovación científica y tecnológica.

RECIBIDO: febrero de 2021.

APROBADO: agosto de 2021.

SINISTERRA KELLY
Auxiliar de Investigación II de Cenipalma

CAMPEROS JHONATAN
Asistente de Investigación II de
Cenipalma

CORTÉS INGRID
Auxiliar de Investigación I de Cenipalma

CAICEDO ARLEY
Auxiliar de Investigación I de Cenipalma

CASTILLA CARLOS
Agrosavia

CEBALLOS DAVID
Agrosavia

MOSQUERA-MONTOYA MAURICIO
Coordinador de la Unidad de Validación
Dirección de Investigación de Cenipalma
mmosquera@cenipalma.org
Autor de correspondencia

Resumen

En la palmicultura colombiana se ha incrementado la siembra de cultivares híbridos OxG, como respuesta a la enfermedad de la Pudrición del cogollo (PC). Sin embargo, debido a que existen diferencias en el manejo de estos cultivares comparado con el de los cultivos *E. guineensis*, se han generado grandes retos en investigación en paralelo al desarrollo del cultivo en campo. Entre los aspectos que se han investigado se encuentran la polinización (debido a la baja viabilidad natural del polen de los cruzamientos OxG) y los criterios de cosecha (ya que el color no es un indicador preciso de madurez y los criterios varían entre cruzamientos OxG). Para

abordar estos dos aspectos, Cenipalma desarrolló tecnologías como la polinización artificial con ANA y el punto óptimo de cosecha (POC) para los cuatros cultivares OxG más sembrados en el país.

Este documento presenta los resultados de un trabajo cuyo objetivo fue validar el POC para el cultivar Cereté x Deli a escala comercial, en dos escenarios de polinización (asistida y artificial). Se evaluó el estado de madurez de los racimos al momento del corte y el contenido de aceite de estos en planta de beneficio. El estudio se desarrolló en tres fases. En la Fase 1 (línea base) se cosecharon racimos polinizados con polen (polinización asistida) y según el criterio de una plantación de Tumaco. En la Fase 2 se cosecharon racimos polinizados con polen (polinización asistida), los cuales se cortaron según el POC para el cultivar Cereté x Deli. En la Fase 3 se cosecharon racimos polinizados con ANA (polinización artificial), utilizando el POC para este mismo cultivar. Los resultados indican que en la Fase 1, el 29,3 % de los racimos fueron cosechados en estados inmaduros y se obtuvo una tasa de extracción de aceite (TEA) de 17,28 %. En la Fase 2 se logró cosechar el 100 % de los racimos maduros y la TEA fue de 20,23 %. En la Fase 3, el 18 % de los racimos se cosecharon en estadios inmaduros y se obtuvo una TEA de 26,24 %. Estas conclusiones validan los resultados de investigación a nivel comercial y ratifican el impacto del POC y de la polinización artificial, sobre la rentabilidad del negocio.

Abstract

In Colombian palm cultivation, the sowing of hybrid OxG cultivars has increased, as a response to the disease of bud rot (PC). However, because there are differences in the management of these cultivars compared to that developed for *E. guineensis* crops, great research challenges have been generated in parallel to the development of the field crop. Among the aspects that have been investigated are pollination (due to the low natural viability of pollen from OxG crosses) and harvest criteria (since color is not a precise indicator of maturity and criteria vary between OxG crosses). To address these two aspects, Cenipalma has developed technologies: artificial pollination with ANA and the optimum harvest point (POC) for the four most widely planted OxG cultivars in the country.

This document presents the results of a validation work whose objective was to validate the POC for the Cereté x Deli cultivar on a commercial scale, in two pollination scenarios (assisted and artificial). The ripeness of the bunches was evaluated at the time of cutting and their oil content in the processing plant. The work was developed in three phases. In Phase 1 (baseline), clusters pollinated with pollen (assisted pollination) were harvested according to the criteria of a Tumaco plantation. In Phase 2, bunches pollinated with pollen (assisted pollination) were harvested, which were cut according to the POC for the Cereté x Deli cultivar. In Phase 3, clusters pollinated with ANA (artificial pollination) were harvested, cut using the POC for this same cultivar. The results indicate that in Phase 1, 29.3% of the bunches were harvested in immature stages and a oil extraction rate (TEA, by its Spanish abbreviated) of 17.28% was obtained. In Phase 2, 100% of the ripe bunches were harvested and the TEA was 20.23%. In Phase 3, 18% of the bunches were harvested in immature stages and a TEA of 26.24% was obtained. These results validate the research results at a commercial level and ratify the impact of POC and artificial pollination on the profitability of the business.

Introducción

La Pudrición del cogollo (PC) devastó más de 30.000 hectáreas (ha) sembradas con palma de aceite *E. gui-*

neensis en el municipio de Tumaco y sus alrededores (Zona Suroccidental) (Martínez, Corredor y Silva, 2008; Martínez *et al.*, 2018). Como respuesta a la enfermedad se fomentó la siembra de cultivares híbridos

OxG, que se sabía tenían resistencia parcial a esta enfermedad (Romero, 2018). Sin embargo, el manejo de estos a escala comercial era desconocido, razón por la cual este se llevó a cabo emulando las prácticas realizadas con cultivos *E. guineensis*. Entre los principales retos enfrentados con los cultivares OxG, debe mencionarse la baja viabilidad natural del polen (López, 1978; Rosero y Santacruz, 2014) y que las características de madurez del racimo varían entre cultivares, lo que dificulta que el cosechero determine correctamente el momento oportuno de corte de los racimos (Caicedo *et al.*, 2018).

Con respecto a la baja viabilidad natural del polen de los cultivares híbridos OxG, la cual impacta la formación de racimos, el llenado de los frutos y el potencial de aceite, surgió la polinización asistida (Rosero y Santacruz, 2014), labor dispendiosa y costosa, que bien realizada permite tener producciones similares a las de *E. guineensis* (Mosquera *et al.*, 2019). En una investigación desarrollada por Agrosavia en el cultivar Cereté x Deli (Ceballos *et al.*, 2017), se encontró que partiendo de buenas prácticas de manejo agronómico (nutrición, sanidad y ciclos de cosecha) y con la implementación de la polinización asistida, la tasa de extracción de aceite (TEA) incrementó en 6,7 puntos porcentuales, pasando de una TEA de 10,1 % sin polinización, a una de hasta el 16,8 % con polinización asistida, sin embargo, esta se encontraba por debajo de los parámetros de rentabilidad del cultivo.

Recientemente, con el objetivo de mejorar los contenidos de aceite en el racimo y maximizar las TEA se desarrolló un método de polinización que se basa en tres aplicaciones de ácido naftalenacético (ANA) a cada inflorescencia femenina, realizando la primera cuando la inflorescencia está en antesis y 2 refuerzos a los 7 y 14 días después de antesis (dda) (Daza *et al.*, 2016). Esta labor se conoce como polinización artificial, la cual ha tenido un gran impacto para la agroindustria, ya que incrementó el contenido de aceite en los racimos y disminuyó el porcentaje de los malogrados (Romero *et al.*, 2018; Romero, 2018).

Por otro lado, en lo que concierne al punto óptimo de cosecha (POC), en los cultivares OxG es difícil percibir la diferencia de color entre los estadios fenológicos cercanos al POC (806, 807 y 809), contrario a lo que ocurre con cultivares *E. guineensis*, para los cuales el color representa el estado de madurez del racimo

(Rincón *et al.*, 2013; Amado *et al.*, 2017). Con el fin de solventar esta situación, el Programa de Investigación de Biología y Mejoramiento de Cenipalma realizó estudios sobre las características de maduración de los racimos de los cuatro cultivares híbridos OxG más sembrados en Colombia, los cuales se estandarizaron con base en la escala BBCH de la palma de aceite (Forero *et al.*, 2012). Los resultados de estas investigaciones arrojaron que el punto óptimo de cosecha para los cruzamientos híbridos OxG ocurre a partir del estadio 807, en el cual se alcanza el mayor peso de racimo y potencial de aceite.

Para el cruzamiento Cereté x Deli, el POC ocurre en el estadio 807, aproximadamente 174 días después de la polinización, resultado que coincide con el reportado por Preciado *et al.* (2011) para este cultivar, indicando que la mayor acumulación de aceite ocurre entre 170 y 180 días después de la polinización. En el estadio 807 el racimo se caracteriza por el desprendimiento natural entre 10 y 54 frutos y en promedio alcanza un potencial de aceite de 23,8 % (Caicedo *et al.*, 2018).

A partir de los nuevos desarrollos anteriormente descritos, tanto en alternativas en la polinización de racimos de los híbridos OxG como en la determinación del POC por cada uno de los cultivares OxG sembrados en Colombia, se planteó el siguiente trabajo de validación en el cultivar OxG Cereté x Deli, dado que este cultivar representa el 5 % del área sembrada en el municipio Tumaco, principalmente en siembras de productores de pequeña escala y, además, tiene muchas restricciones para su procesamiento en las plantas de beneficio debido a las bajas TEA obtenidas. El propósito de este trabajo fue comparar en una escala comercial las prácticas tradicionales de criterios de corte y el POC definido para este cultivar en dos diferentes escenarios de polinización: polinización tradicional + POC y polinización artificial con ANA + POC, todo con el fin de cuantificar su impacto en la calidad de los racimos cosechados y la TEA en planta de beneficio.

Metodología

Ubicación. El trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental El Mira de Agrosavia, localizada en el municipio de San Andrés de Tumaco, Nariño. Sus

coordenadas son 1°32'58"N y 78°41'21"O, a 16 m s. n. m. En la región predominan condiciones de bosque húmedo tropical, con un promedio de precipitación anual de 3.000 mm, 25,5° C de temperatura media, humedad relativa promedio del 88 % y 1.008 horas de brillo solar anual. La estación de El Mira cuenta con 100 ha sembradas con cultivares Cereté x Deli y Cereté x Yangambi, los cuales ocupan el 70 % y 30 % del área total de la plantación, respectivamente.

Se evaluó el estado de madurez de los racimos, según el criterio de 10 o más frutos desprendidos, el cual correspondía al criterio impartido por la plantación a los trabajadores antes de la implementación del POC. Posteriormente, se evaluó el estado de madurez de los racimos cortados según el POC desarrollado por Cenipalma para el cultivar Cereté x Deli. La evaluación de los racimos bajo cada uno de los criterios mencionados se realizó en diferentes fechas de cosecha durante el mismo semestre del año, el ciclo de corte se mantuvo en 21 días. El trabajo se desarrolló en 3 fases, cabe anotar que en todas, la cosecha se realizó en los mismos lotes, es decir siempre en la misma área:

Fase 1. Línea base. Correspondió a racimos polinizados tradicionalmente (polinización asistida), los cuales se cortaron utilizando como único criterio el desprendimiento natural de 10 o más frutos sueltos (criterio plantación). Se evaluaron 180 racimos, considerando el estado de madurez a partir de los parámetros: cantidad de frutos desprendidos naturalmente, porcentaje de cuarteamiento y opacidad del fruto.

Posteriormente y de manera paralela, todos los racimos cosechados se procesaron en la planta de beneficio de la empresa Palmeiras Colombia S. A. Previo al procesamiento, se realizó la calificación de la conformación de los racimos (Figura 1) en tolva de la planta de beneficio, utilizando la escala propuesta por Cenipalma y el Comité de Plantas de Beneficio de la Zona Suroccidental (García *et al.*, 2017). Los racimos se procesaron en un bache exclusivo, en donde se determinó la TEA.

Fase 2. Polinización asistida y punto óptimo de cosecha. En esta fase la plantación continuó con el método de polinización tradicional (polinización asistida); sin embargo, se modificó el criterio de corte

Figura 1. Criterios de calidad en tolva para racimos de fruto de palma de aceite en cultivares híbridos OxG. Comité Asesor de Plantas de Beneficio de la Zona Suroccidental (2017)



mediante la instrucción al personal de cosecha. Para fines de este trabajo, inicialmente, se marcaron las bases peciolares de las hojas de los racimos aptos para la cosecha, facilitando su identificación en campo por parte del personal. Estos racimos se cosecharon según dos de los tres criterios del POC definido por Cenipalma para Cereté x Deli, que incluyeron: 1) más de 25 frutos sueltos, 2) opacidad de los frutos y 3) cuarteamiento de frutos superior al 5 %. A diferencia de la fase anterior, no se tuvo en cuenta un único criterio para el corte de racimos y, adicionalmente, se cambió el límite inferior del criterio de desprendimiento pasando de 10 frutos sueltos a 25 o más. En lo que concierne a las evaluaciones de los racimos en campo y su procesamiento en planta de beneficio se siguió la misma metodología descrita en la Fase 1.

Fase 3. Polinización artificial y punto óptimo de cosecha. En esta fase, la plantación cambió de método de polinización, pasando de tradicional a artificial, por lo cual la cosecha de racimos se realizó 8 meses después del cambio de tecnología. Se cosecharon racimos que fueron polinizados utilizando ANA sólida, con aplicaciones en promedio de 4g/inflorescencia durante la antesis, 7 días después de antesis (dda) y 14 dda. Adicionalmente, se implementó el corte de racimos siguiendo los criterios de POC definidos por Cenipalma para Cereté x Deli, según se describió para la Fase 2. En lo que concierne a la evaluación de los racimos de la Fase 3, se realizó un muestreo sis-

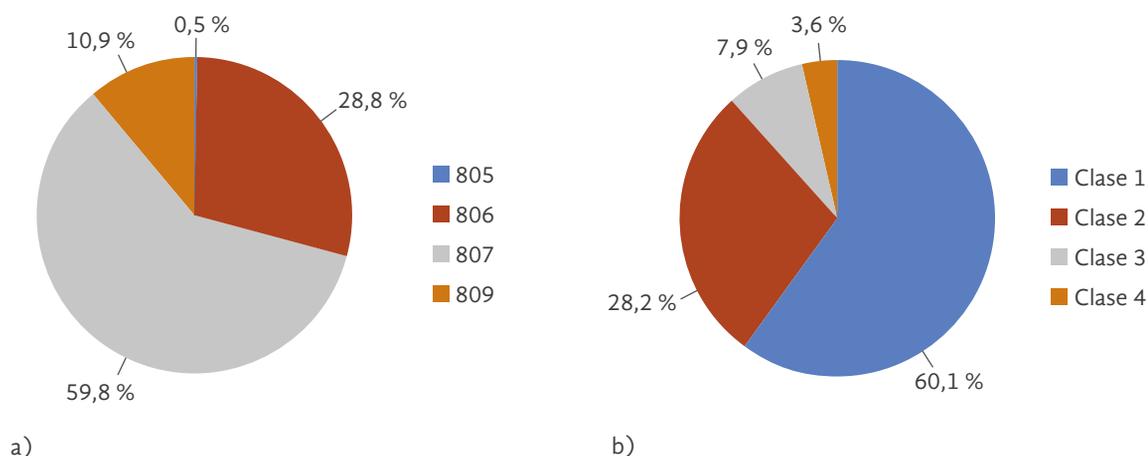
temático (Särndal *et al.*, 2003) que consistió en evaluar 1 racimo, cada 5 cosechados por el cortador. La frecuencia de evaluación se definió considerando el total de racimos cosechados en el ciclo de corte anterior sobre el tamaño de la muestra estimado, el cual equivalió a 180 racimos. Las evaluaciones de contenido de aceite en planta de beneficio se realizaron de la manera descrita para la Fase 1.

Resultados y discusión

Fase 1. Línea base

Al evaluar la calidad de la cosecha bajo el POC de los racimos cosechados con el criterio de 10 o más frutos sueltos se reportó que el 29,3 % no estaba en POC sino en estadios inmaduros 805 y 806 (Figura 2a). De otra parte, la calificación en tolva indicó que el 88 % de los racimos presentaron buena conformación, caracterizada por una adecuada polinización asistida, con más del 70 % de frutos formados, lo que permitió obtener el 60,1 % en clase 1 y 28,2 % en clase 2 (Figura 2b). Sin embargo, en lo que respecta a la TEA obtenida en la planta de beneficio esta fue de 17,28 %, valor similar al reportado por Ceballos *et al.* (2017), en el que se obtuvo una TEA del 16,8 %. Caicedo *et al.* (2018) reportaron que el potencial de aceite en estadios 805 y 806 es de solo el 45 % y 65 % del valor que se obtiene en condiciones de punto óptimo.

Figura 2. a) Categorización de estadios fenológicos en racimos cosechados con criterio de cosecha de plantación. b) Conformación de racimos



Con estos resultados se demuestra que no solo es importante la buena conformación del racimo sino también el tiempo requerido para alcanzar el estado de madurez óptimo.

Fase 2. Polinización asistida y punto óptimo de cosecha

Después de la implementación de los ajustes al criterio de cosecha para el corte de racimos recomendado por Cenipalma (estadio 807), se encontró que todos los racimos se cosecharon en punto óptimo. El 72 % se encontraban en estadio 809 y 28 % en 807 (Figura 3a). Cabe señalar que el incremento en racimos en estadio 809 fue consecuencia de la duración del ciclo de cosecha (21 días), el cual no se modificó y, por lo tanto, los racimos que no se cosecharon debido a que presentaron desprendimiento menor a 25 frutos durante la cosecha anterior, 3 semanas después maduraron hasta estadio 809. En consecuencia, se determinó que para evitar la pérdida de aceite y la recolección excesiva de frutos sueltos en campo, se hace necesario ajustar los ciclos, lo cual escapó al alcance de este trabajo, pero se menciona para futuras investigaciones.

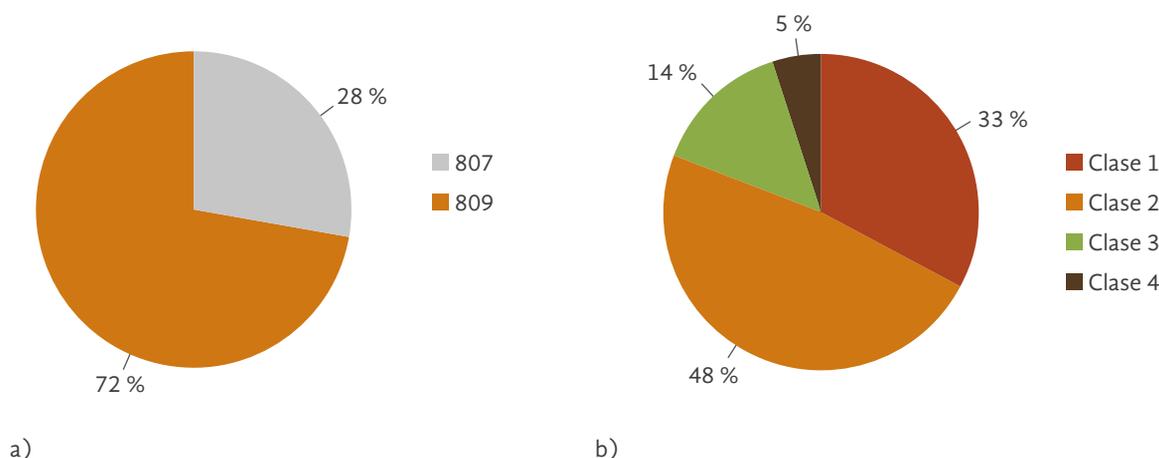
La evaluación en la tolva de la planta de beneficio de la conformación de los racimos revisados en la Fase 2 mostró que el 81 % fueron clasificados en las clases 1 y 2, aunque ciertamente disminuyó la participación de

los racimos clase 1 (Figura 3b). En lo que concierne a la TEA, se evidenció un incremento de 2,95 puntos porcentuales respecto al de la Fase 1, donde esta pasó de 17,28 % a 20,23 %, incremento que se puede atribuir exclusivamente al cambio en el criterio de cosecha. Este resultado es acorde a lo reportado por Romero (2019), en el sentido de que plantaciones comerciales de Colombia que han establecido los criterios de POC específicos para cada cultivar híbrido OxG han evidenciado incrementos en la TEA, superiores a 4 puntos porcentuales.

Fase 3. Polinización artificial y punto óptimo de cosecha

En los racimos que se polinizaron con ANA y se cosecharon con el POC de Cenipalma como criterio de corte se reportó en las evaluaciones en campo que el 82 % se cosecharon en estadios óptimos de madurez, correspondientes a 807 y 809 y, el restante, en estadios inmaduros (Figura 4a). Estos últimos se pueden atribuir a que los racimos polinizados con ANA presentaban una alta opacidad pero no desprendía el fruto de la misma manera que aquellos tratados con polinización asistida (polen), logrando confundir al personal de cosecha en la identificación de los maduros. Esta afirmación está sujeta a investigación en proyectos posteriores, pues es sin duda un tema que amerita ser develado.

Figura 3. a) Categorización de estadios fenológicos en racimos cosechados con el criterio de cosecha desarrollado por Cenipalma. b) Conformación de racimos



Respecto a la clasificación de la calidad de los racimos en tolva, fue evidente la disminución de racimos clase 1 (Figura 4b). Esta disminución puede atribuirse al efecto de la curva de aprendizaje del personal respecto al nuevo método de polinización (polinización artificial) implementado en esta fase. Cabe mencionar que esta tendencia de disminución en la conformación del racimo es generalizada en las plantaciones de la zona que han adoptado este nuevo método. De hecho, se ha evidenciado que al igual que en la polinización asistida (con polen), cuando se poliniza con ANA, si no hay contacto del producto con la flor, no hay formación de fruto. En este orden de ideas, se sugiere en trabajos subsecuentes que se garantice la idoneidad del personal encargado de la polinización artificial.

Pese a que aún no se conoce si existe el efecto del ANA sobre las características de maduración del racimo (criterios de corte), y a que se trataba de los primeros racimos polinizados con ANA, la TEA para estos racimos fue de 26,24 %. En otras palabras, se registró un incremento en la TEA de 6,01 puntos porcentuales con respecto a la Fase 2. Esta diferencia se atribuye a la tecnología de polinización artificial ANA, dado que, tal y como lo afirman Romero *et al.* (2018) y Daza *et al.* (2016), por medio de esta tecnología se logra incrementar el potencial de aceite en el racimo. Los resultados anteriores coinciden con los

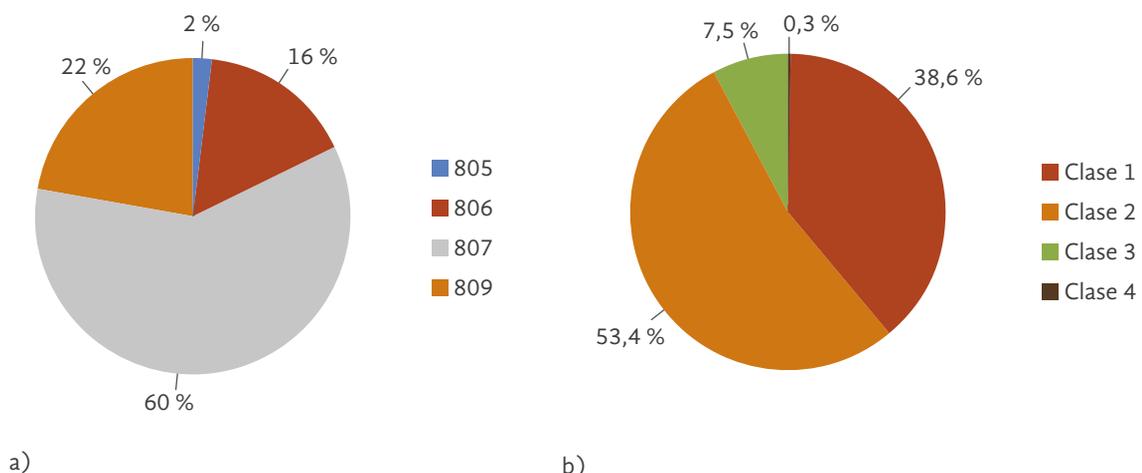
reportados por Ayala y Romero (2019) quienes reportaron una diferencia de 3,6 puntos porcentuales en la TEA de racimos del cultivar *Coari x La Mé* polinizados con ANA respecto a racimos polinizados con polen en plantaciones del Urabá antioqueño.

Los resultados aquí presentados son importantes porque corresponden a una validación tecnológica realizada a escala comercial, donde las evaluaciones de contenido de aceite corresponden a TEA industrial en planta de beneficio y no a análisis de racimo realizados en laboratorio. De otra parte, nuestros resultados destacan la importancia del corte de racimos en POC; no hacerlo lleva a perder el esfuerzo realizado en las etapas previas del proceso productivo (establecimiento, nutrición, manejo sanitario, polinización, mantenimiento del cultivo).

Conclusiones

El presente trabajo permitió validar los resultados de investigación obtenidos por el Programa de Biología y Mejoramiento de Cenipalma, en lo que concierne a determinar el POC para el cruzamiento Cereté x Deli en diferentes escenarios de polinización (polinización asistida y artificial), en una escala comercial y con evaluaciones de contenido de aceite de los racimos que se llevaron a cabo en planta de beneficio.

Figura 4. a) Categorización de estadios fenológicos en racimos polinizados con ANA y cosechados con el criterio de cosecha desarrollado por Cenipalma. b) Conformación de racimos



Debe resaltarse la relevancia que tiene la implementación de tecnologías como la polinización artificial con ANA y realizar la cosecha de los racimos en su punto óptimo de maduración, ya que esto impacta positivamente en la TEA.

El POC es único para cada cultivar OxG y no debe usarse indistintamente entre ellos. Es necesario que para cada cultivar OxG se realice este mismo ejercicio de validación. Se debe tener en cuenta que el POC está dado por más de un criterio, como son el desprendimiento, el cuarteamiento y la brillantez u opacidad del fruto (características organolépticas). Al menos dos de los tres criterios deben cumplirse para que el cosechero proceda a cortar.

Estos resultados son importantes para los palmicultores de pequeña escala de la Zona Suroccidental palmera, quienes han sembrado en mayor proporción el cultivar Cereté x Deli y que prácticamente estaba teniendo restricciones para procesarse en el lugar, debido

a la TEA tan baja que arrojaba. Sin embargo, al incorporar la polinización artificial y el POC, hace que resurja el interés de las plantas de beneficio por procesar este cultivar y en consecuencia, la viabilidad del negocio para los pequeños productores que lo sembraron.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Fondo de Fomento Palmero (FFP), administrado por Fedepalma, por la financiación de este trabajo. Asimismo, los autores quieren reconocer el trabajo realizado por Alexander Biojó, Jose Luis Martinez, Orlin Zambrano, Dario Angulo, el personal de cosecha de Agrosavia y el apoyo del personal técnico de Palmeiras Colombia S. A. especialmente, a Javier Arévalo, Director de la planta de beneficio de Palmeiras, quién facilitó los análisis en tolva y permitió que procesara baches exclusivos del fruto de este trabajo.

Bibliografía

- Amado, A., Pardo A. & Romero, H. (2017). Avances en la validación de la escala BBCH en híbridos interespecíficos OxG en Tumaco y su uso en la determinación del punto óptimo de cosecha. *Ceniavances*, 185, 1-8.
- Ayala, I. & Romero, H. M. (2019). *Cultivares híbridos OxG y la reactivación productiva de zonas problema con PC*. En Memorias XV Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite, Bucaramanga, Colombia.
- Caicedo, A., Urrego, A., Ruíz, R. & Romero, H. (2018). *Punto óptimo de cosecha en los híbridos Cerete x Deli y Manaos x Compacta*. En póster XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena, Colombia.
- Ceballos, D., Castilla, C., Bastidas, S. & Reyes, R. (2017). *Resultados de investigación y desarrollo del híbrido OxG El Mira 2015-2017*. En Memorias XIV Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite, Bogotá, Colombia.
- Daza, E., Pardo, A., Urrego, N., Ayala, I., Ruiz, R. & Romero, H. M. (2016). *Evaluación del uso de hormonas sobre la formación de frutos partenocárpicos en el híbrido interespecífico OxG*. En póster XIII Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite, Bogotá, Colombia.
- Forero, D., Hormaza, P., Moreno, L. & Ruiz, R. (2012). *Generalidades sobre la morfología y fenología de la palma de aceite*. Bogotá D. C. Colombia: Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma. 150 p.

- García, J. A., Cortés, I., Caballero, K. & Ramírez, N. (2017). *Challenges in Processing Fresh Fruit Bunches from Interspecific Hybrid Cultivars (OxG)*. En Conventional Palm Oils Mills in Colombia. Presentación International Palm Oil Congress and Exhibition (PIPOC).
- López, A. (1978). *Efecto de la polinización asistida en la producción de aceite en los cultivares de palma híbrida de Coldesa*. En Conferencia sobre Palma de Aceite, Santa Marta, Colombia.
- Martínez, G., Sanz, J. I., Torres, G., Sarria, G., Vélez, D., Zúñiga, F., Mestizo, Y. & Varón, F. (2018). *Achieving Sustainable Cultivation of Oil Palm*. En The Integrated Management of Bud Rot Disease and *Phytophthora Palmivora*. Vol 2. Editor: Rival A. Ed. Burleigh Dodds Science Publishing.
- Martínez, G., Corredor, A. & Silva, Á. (2008). Problemática de la Pudrición del cogollo en Tumaco e instrumentos para su manejo y la renovación del cultivo. *Palmas*, 29(3), 11-16.
- Mosquera, M., Ruiz, E., Castro, L., López, D. & Munévar, D. (2019). Estimación del costo de producción para productores de palma de aceite de Colombia que han adoptado buenas prácticas agrícolas. *Palmas*, 40(2), 3-20.
- Preciado, C., Bastidas, S., Betancourth, C., Peña, E. & Reyes, R. (2011). Predicción y control de la cosecha en el híbrido interespecífico *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* en la zona palmera occidental de Colombia I. I. Determinación del periodo de madurez para obtener racimos con alto contenido de aceite. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 12(1), 5-12.
- Rincón, S. M., Hormaza, P. A., Moreno, L. P., Prada, F., Portillo, D. J., García, J. & Romero, H. M. (2013). Uso de las etapas fenológicas de los frutos y características fisicoquímicas del aceite para determinar el momento de cosecha óptimo en híbridos interespecíficos de palma OxG. *Palmas*, 34(2), 21-33.
- Romero, H. M., Daza, E., Urrego, N., Rivera, Y. & Ayala, I. (2018). *La polinización artificial con reguladores de crecimiento incrementa la producción de aceite en híbridos interespecíficos OxG*. En Memorias XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena, Colombia.
- Romero, H. M. (2018). Polinización artificial de híbridos OxG para la obtención de frutos partenocárpico y la producción de aceite (*Elaeis oleifera* Cortés x *Elaeis guineensis* Jacq.). *El Palmicultor*, 558, 15-18.
- Romero A., H. M. (2019). La polinización artificial con reguladores de crecimiento incrementa la producción de aceite en híbridos interespecíficos OxG. *Revista Palmas*, 40(Especial T), 140-141. Recuperado de <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/13042>
- Rosero, G. & Santacruz, L. (2014). Efecto de la polinización asistida en medio líquido en la conformación del racimo en material híbrido OxG en la plantación Guaicaramo S. A. S. *Palmas*, 35(4), 13-21.
- Särndal, C. E., Swensson, B. & Wretman, J. (2003). Model Assisted Survey Sampling. Springer Science & Business Media.

Balance de GEI de la intensificación agrícola y la producción de bioenergía en la región de la Orinoquia, Colombia*

GHG Balance of Agricultural Intensification & Bioenergy Production in the Orinoquia Region, Colombia

CITACIÓN: Ramírez-Contreras, N. E., Munar-Flórez, D., Hilst, F.v.d., Espinosa, J. C., Ocampo-Durán, Á., Ruíz-Delgado, J., Molina-López, D. L., Wicke, B., García-Núñez J. A. & Faaij, A. P. C. Balance de GEI de la intensificación agrícola y la producción de bioenergía en la región de la Orinoquia, Colombia (Traductor Arenas, C.). *Palmas*, 42(3), 24-61.

PALABRAS CLAVE: Cambio del uso del suelo, Biomasa, Ganado, Intensificación sostenible, Biocombustibles, Bioelectricidad, Aceite de palma, Caña de azúcar, Acacia.

KEYWORDS: Land-use change, Biomass, Cattle, Sustainable intensification, Biofuels, Bioelectricity, Palm oil, Sugarcane, Acacia.

Nota del editor: MDPI se mantiene neutral con respecto a las reclamaciones jurisdiccionales en los mapas publicados y las afiliaciones institucionales.

Derechos de autor: © 2021 de los autores. Licenciatario MDPI, Basel, Switzerland. Este artículo es de acceso abierto bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

* Traducido del original GHG Balance of Agricultural Intensification & Bioenergy Production in the Orinoquia Region, Colombia publicado en la revista *Land* 2021, 10, 289. <https://doi.org/10.3390/land10030289>

RAMÍREZ C. NIDIA E.

Instituto de Investigación de Sostenibilidad Energética, facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Groningen
Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma
n.e.ramirez.contreras@rug.nl;
nramirez@cenipalma.org

MUNAR F. DAVID

Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma

HILST FLOOR VAN DER

Instituto Copérnico de Desarrollo Sostenible, Universidad de Utrecht

ESPINOSA JUAN C.

Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma

OCAMPO D. ÁLVARO

Grupo de Investigación sobre Producción Tropical Sostenible, Universidad de los Llanos

RUÍZ D. JONATHAN

Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma

MOLINA L. DIEGO L.

Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma

WICKE BIRKA

Instituto Copérnico de Desarrollo Sostenible, Universidad de Utrecht

GARCÍA NÚÑEZ JESÚS A.

Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma

FAAIJ ANDRÉ P. C.

Instituto de Investigación de Sostenibilidad Energética, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Groningen
TNO Energy Transition
Editor Académico Marta Debolini

Resumen

La expansión de los cultivos energéticos puede aumentar la demanda de tierra y generar desplazamientos de cultivos alimentarios, afectando las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente a través de cambios del uso del suelo (LUC por sus siglas en inglés). El aumento de la productividad agrícola podría compensar esto. Nuestro estudio tiene como objetivo evaluar las emisiones regionales combinadas de GEI causadas por el aumento de los rendimientos agrícolas para la producción de cultivos alimentarios y carne de vacuno, y utilizar las tierras excedentarias generadas para la producción de biomasa con el fin de reemplazar los combustibles fósiles en la región de la Orinoquia en Colombia para el año 2030. Los resultados muestran que las tierras excedentarias para la producción de biomasa se obtienen únicamente cuando se aplican medidas drásticas para aumentar la productividad agrícola. En el escenario medio y alto, podrían generarse 0,6 y 2,4 Mha de tierras excedentarias, respectivamente. Esta intensificación da como resultado una reducción en las emisiones de GEI de hasta el 83 % en el sector agrícola en la Orinoquia, que en gran medida se debe al aumento de la productividad de la producción ganadera y a la mejora de las pasturas degradadas. El potencial de biocombustible de las tierras excedentarias se proyecta en 36 a 368 PJ por año, con un bajo riesgo de causar LUC indirecto. Esto resulta en la reducción de las emisiones de GEI de más del 100 % en comparación con su equivalente de combustibles fósiles. Una perspectiva integrada del uso del suelo agrícola permite la producción sostenible de alimentos y bioenergía.

Abstract

Energy crop expansion can increase land demand and generate displacement of food crops, which impacts greenhouse gas (GHG) emissions mainly through land-use change (LUC). Increased agricultural productivity could compensate for this. Our study aims to evaluate the regional combined GHG emissions of increasing agricultural yields for food crop and beef production and using the generated surplus land for biomass production to replace fossil fuels in the Orinoquia region of Colombia until 2030. The results show that surplus land for biomass production is obtained only when strong measures are applied to increase agricultural productivity. In the medium and high scenario, a land surplus of 0.6 and 2.4 Mha, respectively, could be generated. Such intensification results in up to 83% emission reduction in Orinoquia's agricultural sector, largely coming from increasing productivity of cattle production and improving degraded pastures. Biofuel potential from the surplus land is projected at 36 to 368 PJ per year, with a low risk of causing indirect LUC, and results in GHG emission reductions of more than 100% compared to its fossil fuel equivalent. An integrated perspective of the agricultural land use enables sustainable production of both food and bioenergy.

Introducción

Con base en la necesidad de reducir el consumo de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), la producción de bioenergía ha aumentado en las últimas décadas y se prevé que seguirá creciendo [1]. Sin embargo, la expansión de la producción de cultivos energéticos podría aumentar la demanda de tierras y, por consiguiente, las emisiones de GEI debido al cambio directo e indirecto

del uso del suelo ((I) LUC, por sus siglas en inglés) [2]. Para minimizar estos efectos, los criterios de sostenibilidad de la Directiva sobre Fuentes de Energía Renovables (RED II) exigen biocombustibles de bajo riesgo de ILUC y ahorros mínimos de emisiones de GEI en comparación con el equivalente en combustibles fósiles [2]. Se considera que los biocombustibles tienen un riesgo bajo de ILUC cuando los cultivos energéticos se siembran en tierras excedentarias que pueden ponerse a disposición gracias a la implementación

de medidas para aumentar aún más los rendimientos de la producción agrícola en comparación con un escenario sin cambios [3]. La producción de cultivos energéticos en tierras excedentarias obtenidas a través de la intensificación agrícola reduce el riesgo de emisiones de GEI relacionadas con LUC e ILUC [4-6].

Durante la última década, Colombia ha estado promoviendo el desarrollo de un sector sostenible de biomasa y bioenergía [7]. El uso eficiente del suelo agrícola ha sido un objetivo importante de desarrollo, ya que su uso actual tiene baja productividad y existe un riesgo potencial de que el sector agrícola continúe desarrollándose de manera ineficiente [8-10]. Recientemente, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) delimitó la frontera agrícola, indicando qué tierras podrían ser utilizadas para actividades agrícolas con el objetivo de evitar la expansión de la producción hacia áreas protegidas [11]. La Orinoquia es una de las regiones con mayor superficie disponible dentro de la frontera agrícola [12]. Actualmente, el 55 % del área en la región se utiliza para la ganadería extensiva, el 5 % para la producción agrícola, el 1,3 % del área es superficie de agua, el 0,04 % se utiliza para la producción forestal y el 38,6 % para otros usos (por ejemplo, extracción de petróleo, áreas urbanas, vegetación nativa, etc.) [13]. En teoría, la zona de la frontera agrícola podría utilizarse para la expansión agrícola con el fin de suplir el aumento previsto de la demanda de productos agrícolas y producir cultivos energéticos. Sin embargo, dado que la tierra dentro de esta frontera agrícola se compone principalmente de vegetación natural, es muy probable que esto genere una alta emisión de gases de efecto invernadero relacionada con el LUC y otros impactos ambientales negativos. Esto hace necesaria la intensificación agrícola para aumentar la producción de forma sostenible y producir cultivos energéticos de bajo riesgo de ILUC.

Teniendo en cuenta el ineficiente uso actual de la tierra agrícola de la región, existe un potencial significativo para intensificar la producción agrícola, especialmente la del sistema extensivo de producción ganadera, que podría conducir a menores requerimientos de tierra. La tierra disponible podría utilizarse para otros usos, como cultivos energéticos [14-17]. No obstante, la intensificación de la agricultura también podría dar lugar a emisiones adicionales de GEI

dependiendo de los insumos y las prácticas de manejo [5]. Varios estudios sobre el cambio del uso del suelo en la región de la Orinoquia han reportado variables en las reservas de carbono debido a la conversión del suelo [18-20] y otros estudios han reportado emisiones de GEI causados por la producción agrícola [18, 21, 22]. Sin embargo, aún se desconocen los impactos conjuntos de las emisiones de GEI generadas por (i) aumentos en los rendimientos agrícolas de los cultivos alimentarios y la producción de carne de vacuno, y (ii) la producción de biocombustibles en las tierras excedentarias generadas por la intensificación.

El objetivo de este estudio es evaluar el balance de GEI para varios niveles de intensificación agrícola y el uso de las tierras excedentarias generadas para la producción de biomasa con el fin de reemplazar los combustibles fósiles en la región de la Orinoquia en Colombia. El análisis se centra en la evolución hasta el año 2030. El balance de GEI se evalúa para tres escenarios de intensificación agrícola y un escenario de referencia, en combinación con tres rutas de producción de bioenergía: etanol de caña de azúcar, biodiésel de palma de aceite y producción de electricidad a partir de acacia.

2. Materiales y métodos

2.1. Área de estudio

La región de la Orinoquia en Colombia incluye a los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada. Esta abarca alrededor de 25,4 Mha [23], de los cuales alrededor de 9,9 Mha (es decir, 39 %) son áreas prohibidas para actividades agrícolas (bosques nativos, parques nacionales, áreas indígenas, áreas de patrimonio arqueológico, etc.) [12]. Se considera que aproximadamente 15,5 Mha (el 61 %) se encuentran dentro de la frontera agrícola, de los cuales 7 Mha se utilizan para la producción agrícola (10 % de tierras de cultivos y 90 % de pasturas) [24] y 8,5 Mha, que son sabanas inundadas y matorrales, están disponibles para la producción agrícola [24]. El pastoreo extensivo de ganado (0,6 unidades animales ha⁻¹, en el cual la unidad animal equivale a 450 kg de peso vivo) [15] ocupa alrededor de 6,2 Mha [25] y es una de las principales actividades económicas de la región [13, 15, 26]. Actualmente, cerca de 0,6 Mha se utilizan como tierras

de cultivo. Los dominantes en términos de superficie cultivada son la palma de aceite (33 %), el arroz (32 %), el plátano (14 %), el maíz (10 %), la soya (7 %) y la yuca (3 %) [24].

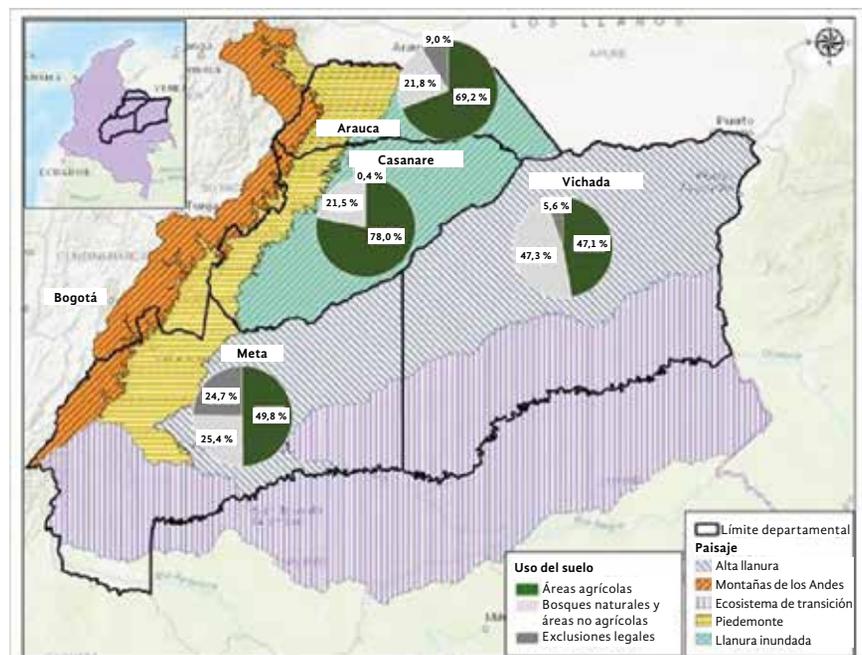
La región de la Orinoquia incluye cinco subregiones: montañas de los Andes, piedemonte, llanuras inundadas, llanura alta y una región de ecosistemas de transición (Figura 1). Esta última es la zona de transición entre las sabanas y el Amazonas. Tanto la región del ecosistema de transición como la de las montañas de los Andes son parte de los 9,9 Mha de áreas prohibidas para actividades agrícolas. Las subregiones de la llanura inundada, el piedemonte y la llanura alta se encuentran dentro de la frontera agrícola y, por lo tanto, se incluyen en este estudio. A pesar de que la llanura inundada permanece anegada la mayor parte del año (+/- 8 meses) [21, 27], esta zona se ha utilizado por décadas para la producción ganadera extensiva a pequeña escala [21]. Según la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria de Colombia (UPRA), esta zona tiene una baja aptitud para la producción de cultivos, pero tiene el potencial de continuar con la producción de ganado [28] a pequeña escala [21]. Actualmente, las subregiones del piedemonte y las llanuras altas, denominadas en lo sucesivo “zona de piedemonte y llanuras altas”, se utilizan principalmente para la producción ganadera extensiva a gran escala [10]. Esta área tiene

el mayor potencial para aumentar la productividad ganadera y generar posibles tierras excedentarias y adecuadas para la producción agrícola [13]. La Tabla A6 del Apéndice B muestra la distribución de la tierra (en Mha) y la idoneidad de la tierra para la producción agrícola y ganadera de las tres subregiones.

2.2. Enfoque general

El balance neto de GEI de la región de la Orinoquia para 2030 se calcula teniendo en cuenta (i) la intensificación agrícola de la producción de cultivos alimentarios y carne de vacuno y (ii) la bioenergía de los cultivos energéticos producidos en las tierras excedentarias generadas. En primer lugar, determinamos la producción agrícola a 2030 (Sección 2.3). Dado que la mayoría de los cultivos producidos en la región están destinados al consumo humano, en este estudio se les denomina cultivos alimentarios. Además, como la mayor parte de la producción ganadera de la región se dedica a la producción de carne de vacuno, en este estudio solo se incluye esa producción. Después, evaluamos cómo la productividad agrícola puede evolucionar a 2030 y calculamos el excedente (o escasez) de tierras resultante (Sección 2.4). Nuestro análisis se realiza para cuatro escenarios; además de un escenario de referencia, que supone un

Figura 1. Ubicación de las subregiones y departamentos de la región de Orinoquia en Colombia. Los gráficos circulares muestran la composición del uso actual del suelo en cada departamento. Basado en información de [12, 27-29]



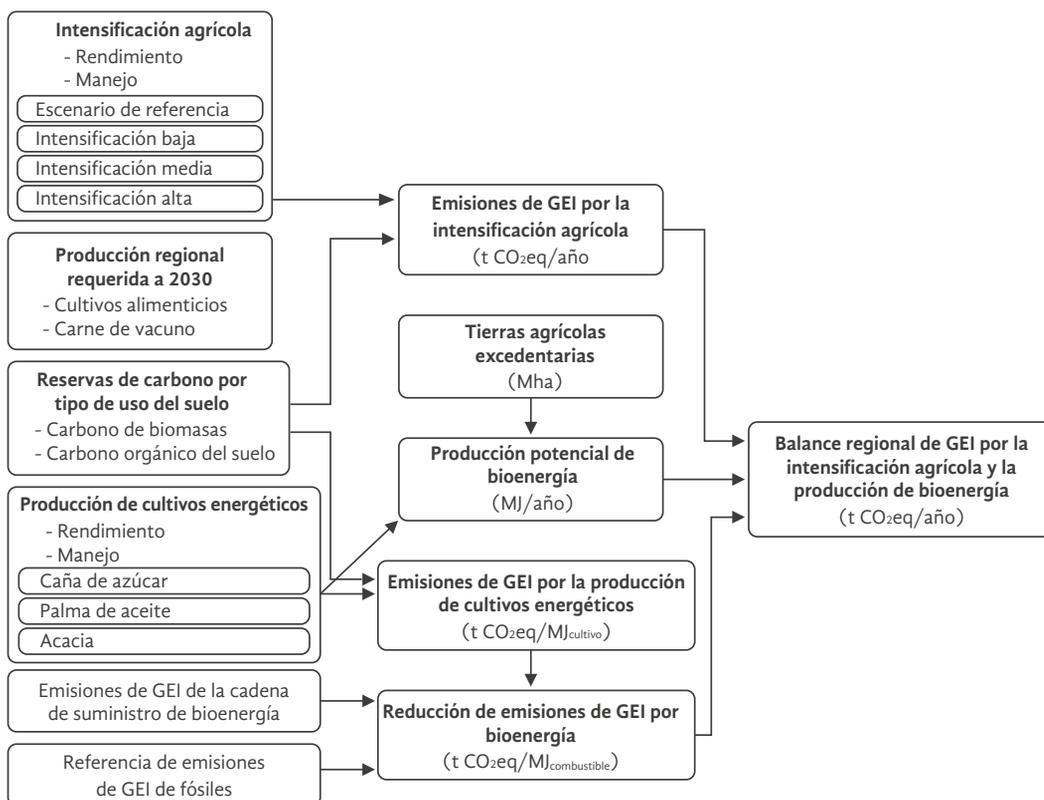
desarrollo sin cambios en la intensificación agrícola, en los cuales se incluyen tres escenarios (bajo, medio y alto). Luego, determinamos las emisiones de GEI de la producción e intensificación agrícola (Sección 2.5), de las cadenas de suministro de bioenergía y sus cadenas de combustibles fósiles de referencia (Sección 2.6) y del cambio del uso del suelo (Sección 2.7). Se consideran tres rutas de producción de biomasa (bioetanol de caña de azúcar, biodiésel de aceite de palma y madera de acacia para bioelectricidad), únicamente suponiendo una producción en tierras excedentarias. Obsérvese que cada cultivo energético se analiza individualmente, lo que significa que cada uno se siembra en el 100 % de las tierras liberadas en cada escenario (es decir, en cada escenario solo se siembra palma de aceite, caña de azúcar o acacia en las tierras excedentarias). No consideramos la posibilidad de sembrar los tres cultivos energéticos al mismo tiempo en la misma zona. Combinando las emisiones de GEI

de la intensificación agrícola, la producción de bioenergía y el LUC, se estima el balance global de GEI de la región para cada escenario y cada cultivo energético. La Figura 2 presenta una visión general de los principales pasos de nuestro enfoque.

2.3. Producción agrícola en 2030

La producción de alimentos en la región de la Orinoquia en 2030 se calcula según la Ecuación (1). La producción de alimentos se estima a nivel nacional, multiplicando la población nacional estimada en 2030 por el consumo per cápita, la tasa de autosuficiencia (SSR por sus siglas en inglés) y las pérdidas de alimentos de cada producto alimentario. La producción nacional de alimentos se multiplica por el aporte de la región de la Orinoquia de cada producto alimentario. Se espera que el consumo per cápita de productos alimentarios en Colombia aumente de aquí al 2030 [1, 30].

Figura 2. Enfoque metodológico para evaluar el balance de GEI de la intensificación agrícola y el uso de las tierras excedentarias generadas para producir bioenergía y reemplazar a los combustibles fósiles



En línea con los estudios del MADR, (2016) y Younis *et al.* (2020), se asume que la SSR, las pérdidas de alimentos y la contribución relativa de la región de la Orinoquia a la producción nacional de alimentos se mantienen estables hasta 2030. La proyección de la demanda de tierra para la agricultura en 2030 se basa en la cantidad de tierra en uso en 2018 (cultivos y ganado). Para los datos de entrada, véase la Tabla A1 en el Apéndice A.

Ecuación 1

$$\text{AlimentoPro}_i = \text{Pob} * \text{Con}_i * \text{SSR}_i * P_{i, \text{orq}} * (100 \%) + \text{Pérdida}_i$$

donde: AlimentoPro_i = producción de alimentos en la Orinoquia (t año^{-1}); i = producto alimentario (arroz, maíz, soya, yuca, plátano, aceite de palma y carne de vacuno); Pob = población nacional; Con_i = consumo per cápita del producto alimentario i ($\text{kg persona}^{-1} \text{año}^{-1}$); SSR_i = tasa de autosuficiencia del producto alimentario i (%); $P_{i, \text{orq}}$ = Aporte de la Orinoquia a la producción nacional por cada producto alimentario i (%); Pérdida_i = pérdidas de alimentos en la cadena de suministro del producto alimentario i (%).

Después de calcular la producción por producto alimentario en 2030, evaluamos la tierra necesaria para producir alimentos en 2030 para cada escenario, dividiendo la producción por los rendimientos relacionados con cada escenario. Ecuación (2).

Ecuación 2

$$\text{TierraD}_i = \text{AlimentoPro}_i / \text{Rendimiento}_{i\text{Escenario}}$$

donde: TierraD_i = demanda de tierra para la producción de alimentos (ha); AlimentoPro_i = producción de alimentos de la Orinoquia (t año^{-1}); $\text{Rendimiento}_{i\text{Escenario}}$ = rendimiento del producto alimentario i para cada escenario (referencia, bajo, medio y alto) ($\text{t ha}^{-1} \text{año}^{-1}$).

2.4. Intensificación agrícola (cultivos alimentarios y ganado)

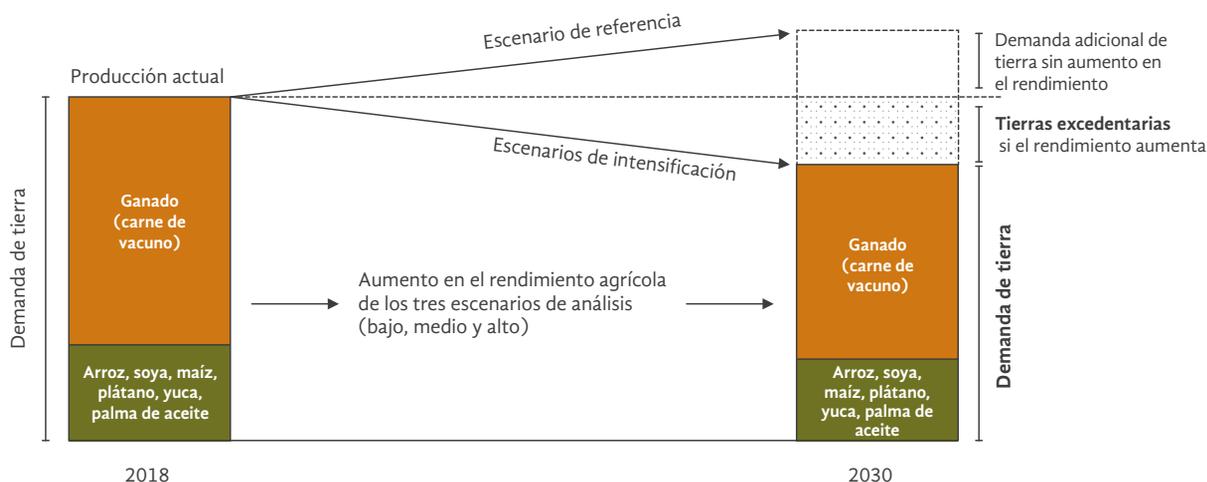
Aumentar la productividad agrícola en la región podría generar tierras excedentarias si este crecimiento supera el incremento de la demanda de productos agrícolas. La Figura 3 muestra cómo se determinan las tierras excedentarias, es decir, la diferencia entre la demanda actual de tierra y la demanda futura de tierras, proyectada según los distintos niveles de intensificación agrícola (Tabla 1). Los escenarios de intensificación asumen mejores prácticas agrícolas, tales como el uso

eficiente de los fertilizantes y la reducción del consumo de combustibles fósiles. Antes de describir las características clave de las prácticas agrícolas mejoradas y los rendimientos resultantes, primero resumimos los escenarios. El Apéndice B contiene información adicional sobre los escenarios. El escenario de referencia sigue las condiciones de la agricultura convencional (es decir, prácticas ineficientes en la aplicación de fertilizantes y el manejo del suelo). Para el escenario de baja intensificación, se asumen prácticas agrícolas convencionales con un aumento del rendimiento de los cultivos basado en ciertas mejoras en la aplicación de fertilizantes. En el escenario de intensificación media, se asume la mejora de algunas prácticas agrícolas, como la fertilización de los cultivos y el manejo del ganado (el ganado se alimenta con pastos mejorados y sorgo forrajero). Para el escenario de alta, se asume una intensificación sostenible con la aplicación de fertilizantes de acuerdo con las necesidades y mejora del suelo y la mejora de la calidad de la alimentación del ganado (Apéndice B).

2.4.1 Producción de cultivos alimentarios

Según la UPRA (2019), el uso actual de fertilizantes en Colombia es inadecuado, ya que no se aplican con base en un análisis de suelos o los requerimientos de nutrientes de las plantas. Esto puede llevar a déficits o excesos de fertilizantes y afecta los rendimientos de los cultivos [31]. Para lograr los requerimientos de nutrición de los cultivos, en este estudio se consideran las cantidades de los tres nutrientes principales: nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), aportados por cada fertilizante y en cada escenario. La cantidad de nutrientes (kg ha^{-1}) aplicada a cada cultivo está basada en la literatura y se relaciona con el rendimiento (Tabla A2 del apéndice B). Otro factor importante en la intensificación del rendimiento agrícola es la mecanización de los cultivos [5]. En Colombia esta se utiliza sobre todo para preparar el suelo y durante la cosecha, mientras que las demás tareas también se pueden realizar manualmente [31]. El arroz es el cultivo que usa más máquinas/equipos en Colombia [31]. En la región de la Orinoquia, el arroz se cultiva en condiciones de secano (arroz de secano), lo que significa que este cultivo recibe agua principalmente de la lluvia. Por lo tanto, no requiere una mecanización relacionada

Figura 3. Tierra excedentaria proyectada para 2030 debido a la intensificación de la producción de carne de vacuno y cultivos alimentarios



con el riego [31]. Aunque, actualmente se utiliza la mecanización en la agricultura, no hay suficientes datos históricos disponibles sobre el consumo de combustibles fósiles en relación con cada cultivo en Colombia. Por lo tanto, el uso de diésel en el escenario de referencia está basado en la literatura, tal como se muestra en la Tabla A2 del Apéndice B. Para los escenarios de intensificación, y con base en el estudio de Brinkman *et al.* (2018) [32], se asumió que el consumo de diésel se reduciría hasta sumar un 10 % en el escenario alto, en comparación con el escenario de referencia (Tabla A2 del apéndice B).

Se analizaron los datos de los rendimientos agrícolas en la región de la Orinoquia durante el periodo 2012-2018 para establecer los niveles de rendimiento de los cultivos para cada escenario. Estos se encuentran en el percentil 50 de los niveles de rendimiento reportados en la región de la Orinoquia durante el periodo 2012-2018. El escenario bajo se fija en el percentil 65, el medio en el 80 y el alto en el 95 de los niveles de rendimiento de la región de la Orinoquia durante el periodo 2012-2018. Así, por ejemplo, el rendimiento del cultivo de arroz es de $4,97 \text{ t ha}^{-1}$ para el escenario de referencia y, para los escenarios de intensificación, el rendimiento del cultivo es de $5,06$; $5,26$; y $5,96 \text{ t ha}^{-1}$ para los escenarios bajo, medio y alto, respectivamente. La Tabla 1 muestra las previsiones de rendimiento de todos los cultivos alimentarios.

2.4.2 Producción de carne de vacuno

Se pueden implementar varias mejoras para aumentar la productividad del ganado, incluyendo la fertilización de las pasturas, la mejora de los pastos, una mayor calidad de los piensos y la rotación de las pasturas [21, 33-36]. Actualmente, la producción ganadera de la región se realiza bajo un sistema extensivo. Teniendo en cuenta que en este sistema (i) las pasturas no reciben fertilización en ningún momento de su vida y (ii) el suelo de la región es bajo en nutrientes [37], suponemos que los suelos de la producción ganadera actual están degradados. Dado que todos los escenarios futuros incluyen la producción de ganado en estos suelos degradados, asumimos que el utilizado para el ganado está degradado en todos los escenarios futuros. Sin embargo, a medida que se aplican mejores prácticas para aumentar la productividad, el crecimiento del rendimiento de la carne de vacuno incluye la mejora de los sistemas de producción de ganado con el uso de pasturas mejoradas (fertilizadas) y sistemas silvopastoriles, como se describe a continuación.

Para los escenarios de referencia y bajo se asume el actual sistema de producción extensiva de la zona del piedemonte y llanuras altas, en el que la alimentación animal se basa en pasturas con bajos niveles de nutrientes (por ejemplo, *Trachypogon vestitus*) [10, 37, 38]. Para los escenarios medio y alto, se asume una mejor calidad de la alimentación del ganado (Apéndice B),

utilizando pasturas mejoradas (por ejemplo, *Bracharia decumbens*) y sorgo forrajero para el escenario medio [29]. Por otra parte, una mezcla de praderas mejoradas (por ejemplo, *Brachiaria decumbens*), plantas forrajeras (por ejemplo, hierbas leguminosas y arbustos/árboles) y sorgo forrajero mejoran la calidad de la alimentación de los animales en el escenario alto (se ha considerado que el uso de un sistema de pastoreo silvopastoril es adecuado para el desarrollo sostenible de la producción ganadera [33]). Se consideró que es necesario cultivar el sorgo forrajero en el suelo utilizado para la producción ganadera. Este uso del suelo se incluye como emisiones de piensos en las emisiones totales de GEI causadas por la producción ganadera. En el Apéndice B se describen las características de los sistemas de producción para los escenarios de referencia e intensificación. Los aumentos proyectados en la productividad del ganado para los escenarios de intensificación son acordes con los tres niveles proyectados de aumento en la productividad del plan estratégico ganadero colombiano de la Federación Nacional de Ganaderos [15, 39]. Consideramos que estos aumentos son realistas dado el gran rango de la productividad actual, en el que algunas granjas tradicionales alcanzan una densidad animal

de 1,5-1,8 cabezas por hectárea, mientras que en fincas con sistemas mejorados se logran densidades de 3 a 4 cabezas por hectárea [40]. La Tabla 1 muestra los rendimientos resultantes.

2.5. Emisiones de GEI asociadas a la producción agrícola

Se calcularon las emisiones de GEI causadas por la producción agrícola para cada escenario, tomando un límite del sistema de la cuna a la puerta. Las de todos los sistemas de cultivo se expresan en kg CO₂eq t⁻¹ de producto, que corresponde a toneladas de arroz, de maíz, de soya, de plátano, de yuca y de racimos de fruta fresca de palma de aceite. Respecto a la producción de carne de vacuno, las emisiones se expresan en kg CO₂eq t⁻¹ de carne de vacuno. Las emisiones incluyen las relacionadas con el LUC (Sección 2.7) y con la siembra de cultivos (anuales y perennes) y la producción de carne de vacuno. Las emisiones de GEI relacionadas con la producción de cultivos incluyen las de la producción y aplicación de fertilizantes y el uso de combustible diésel. Además, dado que uno de los cultivos anuales es el arroz, las emisiones de metano (CH₄) de la producción

Tabla 1. Niveles de rendimiento y densidad de ganado para los escenarios de referencia y de intensificación agrícola.

Características	Escenarios 2030				Fuentes de los datos	
	Referencia	Bajo	Medio	Alto		
Rendimiento de los cultivos alimentarios (t ha ⁻¹ año ⁻¹) ^a	Arroz	4,97	5,06	5,26	5,96	[24, 27, 41]
	Maíz	5,50	6,00	6,00	7,00	
	Palma de aceite (aceite crudo de palma)	2,41	2,62	2,96	3,30	
	Plátano	13,00	16,00	18,00	22,45	
	Soya	2,50	2,53	2,80	3,00	
	Yuca	14,00	15,00	18,00	20,74	
Productividad del ganado (AU ha ⁻¹) ^b	Ganado	0,6	1,0	1.5	2.0	[15, 39]

^a El aumento del rendimiento de los cultivos alimentarios está basado en el análisis de los datos históricos de la producción agrícola en toda la región de la Orinoquia para el periodo 2012-2018. Escenario de referencia: percentil 50 del nivel de rendimiento; escenario bajo: percentil 65 del nivel de rendimiento; escenario medio: percentil 80 del nivel de rendimiento; escenario alto: percentil 95 del nivel de rendimiento; ^b AU = unidad animal. Una AU es equivalente a 450 kg de peso vivo [42].

arrocera se incluyen en las ecuaciones A3 y A4 del Apéndice B. La tasa de aplicación de fertilizantes está relacionada con el rendimiento y los requerimientos de nutrientes de cada cultivo, como se muestra en la Tabla A2 del Apéndice B. Por ejemplo, se asume que, en un escenario sostenible como el alto, el fertilizante se aplica de acuerdo con los requerimientos del suelo. Además, para mejorar la fertilización de los cultivos, asumimos un aumento en la eficiencia del uso de fertilizantes nitrogenados, que incluye tanto el uso de buenas prácticas agrícolas como el de fertilizantes nitrogenados de liberación lenta (Apéndice B). Las emisiones de la fertilización incluyen la producción del fertilizante y las emisiones directas o indirectas de N_2O por la aplicación de fertilizantes. Para el uso de combustible diésel, asumimos que el uso de combustibles fósiles por parte de la maquinaria disminuye a medida que los rendimientos agrícolas aumentan debido a la mayor eficiencia de las operaciones por tonelada de producción. Las Tablas A2 y A3 del Apéndice B muestran el uso de diésel por cultivo y por escenario, los factores de emisión de fertilizantes y la aplicación de fertilizantes.

Las emisiones de GEI causadas por la producción de carne de vacuno incluyen las de la producción de piensos (CO_2 y N_2O directo/indirecto; estas se calculan del mismo modo que las de los cultivos alimentarios), la fermentación entérica (CH_4) y el manejo del estiércol (CH_4 y N_2O directo/indirecto). Las emisiones se calcularon siguiendo las Directrices de refinamiento del IPCC 2019 (es decir, ecuaciones 10.21, 10.22, 10.30, 11.1 y 11.5) [43]. Nótese que, para todos los escenarios de este estudio se estima que toda la producción ganadera se ejecuta en un sistema de pastoreo. Por lo tanto, siguiendo el método 2019 del IPCC, corresponde al sistema de gestión de estiércol PCP (pasto/corral/potrero), donde no hay manejo del estiércol [43]. Asumimos que el aumento en la productividad de la carne de vacuno está relacionado con una mejor calidad/cantidad del suministro de piensos (ingesta de materia seca). Esto se debe al cambio de pasturas con bajos niveles de nutrientes a unas que proporcionan un mayor contenido de nutrientes a través de los sistemas integrados de árboles y forraje. Este forraje mejorado optimiza la digestibilidad de la materia seca y aumenta el valor

nutricional del alimento en términos de proteína y minerales totales [33, 44].

Además, la producción ganadera sostenible también incluye un mayor bienestar de los animales (manejo de enfermedades) y un mejor manejo de las pasturas, los forrajes y la calidad del suelo. Uno de los sistemas de producción ganadera sostenible sugerido para Colombia es el denominado sistema silvopastoril, que podría contribuir a mejorar las condiciones del suelo y a aumentar las reservas de C [13, 33]. La Tabla A4 del Apéndice B presenta los datos de entrada para calcular las emisiones de GEI causadas por la producción de carne de vacuno para todos los escenarios. Teniendo en cuenta que la metodología del IPCC 2019 refinó algunos de los datos por defecto según los sistemas de alta y baja productividad del ganado [43], asumimos el uso de estos datos predeterminados (cuando están disponibles) para aplicarlos a los escenarios de acuerdo con las mejores prácticas relacionadas (Tabla A4 del Apéndice B).

2.6. Emisiones de GEI asociadas con cultivos energéticos

Se asume que los cultivos energéticos se siembran, de uno en uno, en las tierras excedentarias obtenidas de la intensificación agrícola descrita en la Sección 2.4. La cantidad de cultivos energéticos que puede producirse depende de la cantidad de tierras excedentarias generadas en cada escenario y del rendimiento de los cultivos energéticos (Tabla A7 del Apéndice C). Dado que solo se obtienen grandes cantidades de tierras excedentarias en los escenarios medio y alto, el cultivo energético se evalúa únicamente para estos dos escenarios. Las emisiones de GEI causadas por estos cultivos incluyen las emisiones relacionadas con el cultivo (fertilización y consumo de combustibles fósiles) y con el LUC. Las emisiones de la fertilización incluyen la producción del fertilizante y las emisiones directas o indirectas de N_2O de la aplicación de fertilizantes (Tabla A7). El cálculo de las emisiones de GEI de los cultivos energéticos sigue la misma lógica que el de los cultivos alimentarios (Sección 2.5). Las Tablas A3 y A7 de los Apéndices B y C muestran todos los datos de entrada y las emisiones de factores para calcular las emisiones de GEI de la siembra de cultivos energéticos.

2.7. Emisiones de GEI relacionadas con el cambio del uso del suelo

La expansión y la reducción de las tierras agrícolas y el uso de las excedentarias para cultivos energéticos provocan cambios en las reservas de C. Se calcularon estos cambios para cinco posibilidades diferentes de LUC en la región de la Orinoquia de la siguiente manera: teniendo en cuenta que, para los escenarios de referencia y bajo, el aumento de la demanda de tierras agrícolas requiere el uso de la vegetación natural (matorral) y que el bosque está excluido para su uso agrícola, las conversiones de uso del suelo para estos dos escenarios son (a) de matorral a suelos de cultivo para la producción de cultivos alimentarios y (b) de matorral a pasturas degradadas para la producción ganadera (es decir, pasturas con bajos niveles de nutrientes). Nótese que, en consonancia con Rincón Castillo *et al.* (2012) y Rodríguez Borray *et al.* (2019), asumimos que la tierra actualmente utilizada para la producción ganadera extensiva está degradada. Las conversiones de uso del suelo consideradas en los escenarios de intensificación media y alta son (c) de tierras de cultivo a tierras de cultivo alimentario y (d) de pasturas degradadas a pasturas manejadas para la producción ganadera (carne de vacuno). En los escenarios de intensificación, todas las tierras exceden-

tarias proceden de zonas de producción ganadera (es decir, pasturas con bajos niveles de nutrientes). Por lo tanto, la conversión del uso del suelo considerada para la producción de cultivos energéticos es (e) de pasturas degradadas a cultivos energéticos (caña de azúcar, palma de aceite y acacia). Las emisiones de GEI causadas por los cambios en las reservas de C que se deben a los cultivos alimentarios de LUC fueron calculadas utilizando la ecuación (3).

Ecuación 3

$$E_{LULUC} = \Delta CS * 44/12 * 1/20 * 1/PE_{LULUC} = CS_R * 44/12 * 1/20 * 1/P - (CS_A * 44/12 * 1/20 * 1/P)$$

donde, E_{LULUC} = emisiones de GEI del cambio en las reservas de C debido al LUC ($t\ CO_2eq\ t^{-1}$ producto agrícola); $\Delta CS = CS_R - CS_A$ (CS_R = reservas de carbono asociadas al uso previo del suelo ($t\ C\ ha^{-1}$); CS_A = reservas de carbono asociadas al uso nuevo del suelo ($t\ C\ ha^{-1}$); P = productividad del cultivo ($t\ ha^{-1}\ año^{-1}$). Se asume un periodo de amortización de 20 años. Se utiliza el factor 44/12 para convertir el carbono en CO_2 .

Cada uso del suelo tiene reservas de carbono diferentes. La Tabla 2 presenta las reservas totales de carbono, incluidas la biomasa superficial y subterránea y el carbono orgánico del suelo (COS) para cada tipo de uso del suelo. El tiempo a considerar para los cambios en las reservas de C fue de 20 años, según [43].

Tabla 2. Reservas de carbono, incluyendo biomasa superficial y subterránea y COS para diversos tipos de uso de la tierra en la región de la Orinoquia, con base en Castanheira *et al.* (2014), a menos que se indique lo contrario.

Tipo de uso del suelo	Reservas de carbono totales ($t\ C\ ha^{-1}$)
Tierra de cultivos	33
Matorrales	126
Pasturas degradadas para la producción de ganado	50
Pasturas manejadas para la producción de ganado (escenario medio/alto)	86/105
Palma de aceite (escenario bajo/medio/alto) ^a	113/121/129
Caña de azúcar (escenario medio/alto) ^b	62/65
Acacia (escenario medio/alto) ^c	85/90

Nótese que, en este estudio, los cultivos energéticos solo se siembran en las tierras excedentarias del escenario medio y alto. Las reservas de C para cultivos energéticos en el escenario medio corresponden al promedio entre las reservas de carbono de los escenarios bajo y alto. ^a Datos para el escenario bajo de [45]. Nótese que, en este estudio, la palma de aceite se utiliza tanto como cultivo alimentario como energético. ^b Valor alto de las reservas de C de [46]. El valor bajo de las reservas de C (59,3) se tomó de [47]. ^c Datos de [48]. El valor bajo de las reservas de C corresponde a $80\ t\ C\ ha^{-1}$.

2.8. GEI total de las cadenas de suministro de bioenergía

Las emisiones totales de GEI del bioetanol de caña de azúcar, del biodiésel de aceite de palma y de la bioelectricidad producida con madera de acacia incluyen las emisiones de GEI del cultivo energético, del LUC, de la planta de conversión (etapa de producción industrial) y de la combustión (es decir, a la conversión del biocombustible en energía térmica, eléctrica o mecánica). Para este estudio, se asume que la planta de conversión de cada cadena bioenergética incluye las siguientes etapas:

- Para el bioetanol, la planta de conversión incluye el transporte de la caña, el proceso de molienda y la planta de etanol [49].
- Para el biodiésel, la planta de conversión incluye la planta de beneficio de aceite de palma, el refinado físico (refinado, blanqueado y desodorizado), la transesterificación, la esterificación del ácido graso libre (AGL), la purificación del BD, la purificación de la glicerina (USP) y la recuperación del metanol [22].
- Para la bioelectricidad, la planta de conversión incluye el aserradero y la fábrica de pellets [50]. Para la producción de bioelectricidad, se asumió un sistema de cogeneración de calor y electricidad. Para el cálculo se utilizó el factor de emisiones de combustión estacionaria del IPCC (2019, vol. 2, cap. 2).

La Tabla A8 del Apéndice D muestra los datos y los factores de emisión de las tres cadenas de suministro. Nótese que para las tres cadenas de suministro de bioenergía se ha asumido que tanto las emisiones en la planta de conversión como las derivadas del uso de la bioenergía (combustión) no varían entre los escenarios, ya que este estudio se centra en la fase de cultivo. Las emisiones de la combustión de la biomasa incluyen emisiones de metano (CH_4) y de óxido nítrico (N_2O), pero las biogénicas de CO_2 de la biomasa de los cultivos se consideran neutras en cuanto al carbono.

Las emisiones de GEI causadas por los cambios en las reservas de C que se deben a los cultivos energéticos de LUC se calcularon utilizando la Ecuación 3. Las emisiones netas de GEI de la cadena de suministro por bioenergía se calcularon utilizando la Ecuación 4.

Ecuación 4

$$\text{Neto}_{\text{GEI}} = F_{\text{C}} + \text{LUC} + \text{CCS} + F + B_{\text{PE}} + B_{\text{U}}$$

donde, F_{C} = emisiones por el consumo de combustibles fósiles; LUC = emisiones por el cambio en el uso del suelo; CCS = secuestro de las reservas de carbono de los cultivos; F = emisiones de fertilizantes (producción y aplicación); B_{PE} = emisiones de bioenergía por fase de producción industrial; B_{U} = emisiones de bioenergía por uso (combustión/quema).

Comparando las emisiones de GEI de las rutas de producción de bioenergía con las emisiones de los sistemas fósiles de referencia (gasolina, diésel y carbón; Tabla A8 del Apéndice D), evaluamos el potencial de ahorro de emisiones de la bioenergía. En consecuencia, analizamos si los niveles de reducción de GEI de la bioenergía cumplen con los requisitos RED II de ahorro de GEI.

3. Resultados

3.1. Intensificación agrícola

En el escenario de referencia, la demanda total de tierra calculada para la producción de alimentos en la región de la Orinoquia en 2030 es de 13,8 Mha, de las cuales cerca del 90 % se destinan a la producción de carne de vacuno bajo un sistema de pastoreo extensivo (Figura 4). Aunque sigue estando dentro de la zona de frontera agrícola de 15,5 Mha, esto es algo más del doble de la superficie que actualmente se utiliza para la agricultura (6,8 Mha) debido al aumento previsto de la demanda. En comparación con el escenario de referencia, el uso de las tierras agrícolas disminuye un 38 % en el escenario bajo, un 58 % en el medio y un 70 % en el alto. En el medio y alto, las tierras destinadas a la producción de ganado incluyen las designadas al cultivo de sorgo forrajero para la producción de carne de vacuno mejorada (491.000 y 496.000 hectáreas, respectivamente).

En ninguno de los escenarios de intensificación se observaron tierras excedentarias obtenidas de los cultivos alimentarios. La obtención de tierras excedentarias por la intensificación agrícola solo es posible gracias a la mejora de la productividad del ganado. No se observaron tierras excedentarias en el escenario de baja intensificación. En el escenario medio es posible

obtener 0,6 Mha de tierras excedentarias. En el alto quedan disponibles alrededor de 2,4 Mha de tierras excedentarias, lo que corresponde al 39 % de la superficie actualmente utilizada para el pastoreo de ganado (es decir, 6,2 Mha).

La Tabla 3 presenta la cantidad de cultivos energéticos y bioenergía que se pueden producir en tierras excedentarias en los escenarios medio y alto. Los mayores potenciales bioenergéticos se obtienen cuando la tierra excedentaria se utiliza para producir bioetanol a partir de la caña de azúcar o biodiésel de la palma de aceite. Esto se debe a la relación relativamente

más alta en la eficiencia de conversión asumida (MJ de biocombustible por kg de materia prima) de la caña de azúcar y la palma de aceite en comparación con la acacia (es decir, una tonelada de RFF de palma de aceite produce 0,22 t de biodiésel con un valor calorífico de 37.000 MJ t⁻¹ de biodiésel, mientras que una tonelada de caña de azúcar produce 0,07 t de bioetanol con un valor calorífico de 27 000 MJ t⁻¹ de bioetanol). En el escenario alto, el potencial bioenergético es de 3,8 a 5,4 veces mayor que en el medio debido a la mayor disponibilidad de tierras y a los altos niveles de rendimiento de los cultivos energéticos.

Figura 4. Requerimiento total de tierra en la región de la Orinoquia para satisfacer la demanda de cultivos alimentarios y carne de vacuno para todos los escenarios en 2030, en comparación con la superficie agrícola en 2018

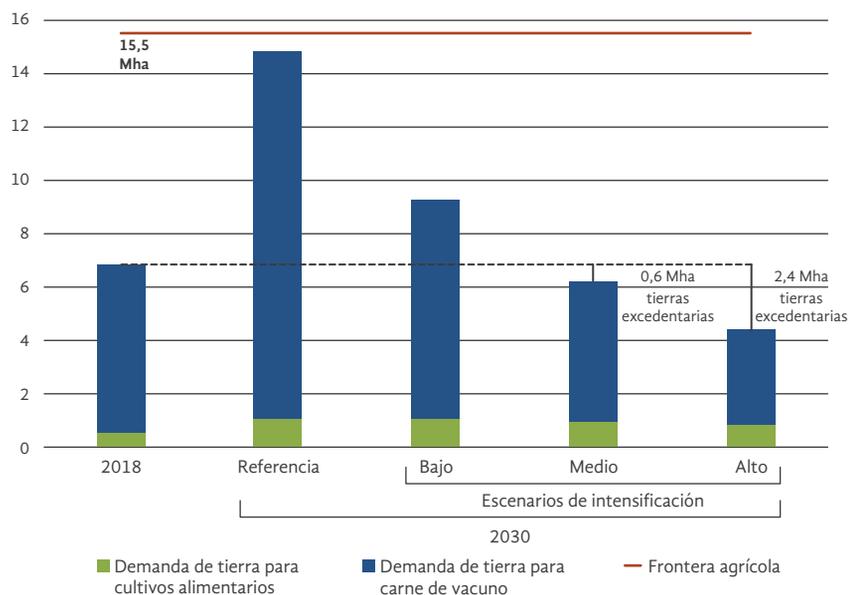


Tabla 3. Potencial de cultivos energéticos y bioenergía en tierras excedentarias en la región de la Orinoquia en 2030, según el escenario de intensificación medio y alto.

		Escenario medio	Escenario alto
Caña de azúcar	Mt caña de azúcar año ⁻¹	52	201
Bioetanol	PJ año ⁻¹	96	368
Palma de aceite	Mt RFF año ⁻¹	10	44
Biodiésel	PJ año ⁻¹	82	349
Acacia	Mt madera año ⁻¹	10	46
Bioelectricidad	PJ año ⁻¹	36	162

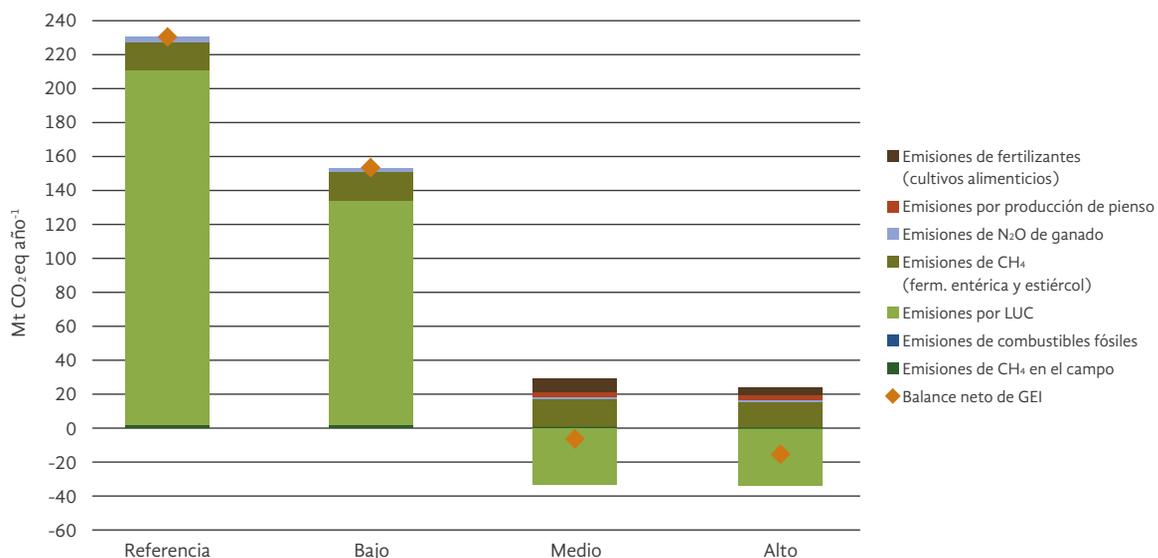
3.2. Emisiones de GEI asociadas a la intensificación agrícola

La Figura 5 muestra las emisiones anuales de GEI causadas por la intensificación agrícola (cultivos alimentarios y ganado) para todos los escenarios en 2030. Las emisiones por LUC son el resultado de los cambios en las reservas de C debido al cambio del uso de la tierra. El valor de las “emisiones por LUC” en la figura tiene en cuenta tanto las emisiones por LUC como las reservas de C de los cultivos alimentarios y la producción de pasturas para el ganado. En el escenario de referencia, la mayor fuente de emisión de GEI es el LUC, que representa alrededor del 90 % del total de las emisiones de GEI de la producción agrícola (cultivos alimentarios y carne de vacuno). La expansión de la producción de carne de vacuno es la principal causa de las emisiones relacionadas con el LUC (318 Mt de CO₂eq año⁻¹) debido a la conversión de matorrales en pasturas degradadas (es decir, pastos con bajos niveles de nutrientes). En lo que respecta a los cultivos alimentarios en el escenario de referencia, la mayor contribución a las emisiones por el LUC está relacionada con la expansión del arroz y la palma de aceite (8,9 y 5,8 Mt CO₂eq año⁻¹, respectivamente) debido a la conversión de matorrales en tierras de cultivo.

En los escenarios de intensificación agrícola, las emisiones relacionadas con el LUC son menores que en el escenario de referencia, pero el de baja intensificación requirió la conversión de matorrales en pasturas degradadas para satisfacer la demanda de carne de vacuno. Por lo tanto, las emisiones relacionadas con el LUC en el escenario bajo son mucho más elevadas que en los escenarios medio y alto (191; 48; y 33 Mt CO₂eq año⁻¹, respectivamente). En los escenarios medio y alto, no se convierten tierras naturales en tierras agrícolas y las pasturas degradadas se mejoran para convertirlas en pasturas manejadas (fertilizadas). Además, el almacenamiento de carbono en las pasturas manejadas aumentará la productividad y, por tanto, también las reservas de C de esos suelos. Las emisiones de la producción de piensos, es decir, del sorgo forrajero, solo se indican para los escenarios medio y alto (3,4 y 2,9 Mt CO₂eq año⁻¹, respectivamente), ya que en estos se asume que la calidad de la alimentación animal mejoró. Estas emisiones de los piensos incluyen todas las relacionadas con el cultivo de sorgo forrajero.

Nótese que, en los escenarios de producción agrícola, los únicos dos cultivos que reportan almacenamiento neto de carbono son la palma de aceite y las pasturas. La palma de aceite, para producir aceite para el consumo humano, es el único cultivo alimentario

Figura 5. Emisiones netas de GEI asociadas a la intensificación agrícola (cultivos alimentarios y carne de vacuno) en la región de la Orinoquia para todos los escenarios en 2030



que reporta un secuestro neto de carbono como cultivo perenne (es decir, emisiones negativas por LUC), ya que el valor de reservas de C considera la biomasa de las frondas, el tronco y las raíces, la vegetación de cobertura y la materia orgánica asociada que permanece en la plantación después de la cosecha del RFF. En el caso de las pasturas, para producir carne de vacuno, el rendimiento de dicha producción está directamente relacionado con un mayor consumo de pasto por parte del ganado. Por ejemplo, en el escenario alto, el consumo total de pasto es mayor que en el escenario de referencia, pero la demanda de tierra para producir pasturas es menor en el escenario alto en comparación con el de referencia.

En los escenarios bajo, medio y alto, las emisiones totales (positivas) asociadas a la producción de cultivos alimentarios (fertilización, combustible fósil y emisiones de CH_4 en el campo) y a la producción de carne de vacuno (emisiones de CH_4 de la fermentación entérica y del estiércol, emisiones de N_2O) son menores en comparación con el de referencia. En los escenarios medio y alto, la reducción de las emisiones es el resultado de mejores prácticas de manejo, tales como una mayor eficiencia de los fertilizantes, la reducción del consumo de combustibles fósiles y la mejora de la calidad de la alimentación del ganado. En cuanto a la eficiencia de los fertilizantes, de aplicar urea en el escenario de referencia se pasa a aplicar fuentes de fertilizantes más eficientes para reducir las emisiones de NH_3 y N_2O por aplicación y volatilización, tal y como se describe en el Apéndice B. En cuanto a los combustibles fósiles, la reducción de las emisiones se da principalmente por la disminución del diésel utilizado por la maquinaria (es decir, mayor eficiencia).

En cuanto a la calidad de la alimentación del ganado se observa que sin cambios en esta, las emisiones de CH_4 procedentes de la fermentación entérica podrían aumentar a medida que crece el número de animales, como se observa entre la situación actual (2018) y el escenario de referencia (10,7 y 17,7 Mt $\text{CO}_2\text{eq año}^{-1}$, respectivamente). Sin embargo, con una alimentación de mayor calidad, el número de animales y sus emisiones de CH_4 por fermentación entérica se reducirían, mientras que la relación animal-carne de vacuno aumentaría, como se observa en los escenarios medio y alto (15,3 y 13,7 Mt $\text{CO}_2\text{eq año}^{-1}$, respectivamente). Cuando la producción agrícola se intensifica de forma

sostenible (es decir, el escenario alto), se produce una reducción de las emisiones positivas del 83 % en comparación con el escenario de referencia.

3.3. Emisiones de GEI asociadas a la producción de bioenergía

Las emisiones netas de GEI de la producción de bioenergía y las emisiones reducidas en comparación con su equivalente en combustibles fósiles para el escenario medio y alto en 2030 se muestran en la Figura 6. Para todas las cadenas de suministro de bioenergía, las emisiones netas de GEI son ligeramente más altas en el escenario alto que en el escenario medio, debido al uso de mejores prácticas agrícolas en la fase de cultivo. En todas las cadenas de suministro de bioenergía, las emisiones de GEI relacionadas con el LUC dominan el balance de GEI. Las emisiones negativas por el LUC (secuestro) varían entre las cadenas de suministro de bioenergía porque los cultivos energéticos arbóreos almacenan mucho más carbono que la vegetación original presente en la actualidad (es decir, pastos con pocos nutrientes). Las emisiones por LUC del cultivo de palma de aceite se comportan igual que las descritas en la Sección 3.2, intensificación agrícola.

Para ambos escenarios, las emisiones por la conversión de la biomasa en portadores de energía de las tres cadenas bioenergéticas son menores que las emisiones del cultivo, como se muestra en la Tabla 4. Las emisiones derivadas del uso de biocombustibles (es decir, las de N_2O y CH_4 por combustión) son iguales tanto para el biodiésel como para el bioetanol (0,3 g de $\text{CO}_2\text{eq MJ}^{-1}$ de biocombustible) y más elevadas para la bioelectricidad (es decir, la combustión de pellets de acacia) (1,9 g de $\text{CO}_2\text{eq MJ}^{-1}$ de bioelectricidad). Lógicamente, en el escenario alto se dispone de más tierras excedentes para la producción de bioenergía que en el escenario medio (2,4 y 0,6 Mha, respectivamente) y, en consecuencia, las emisiones relacionadas con cada sistema de producción de cultivos energéticos están en consonancia con la cantidad de materia prima producida (PJ de bioenergía año^{-1}). Por ejemplo, el escenario alto con producción de biodiésel presenta un balance neto de GEI más elevado (-82,5 g de $\text{CO}_2\text{eq MJ}^{-1}$ de biocombustible) que el escenario alto con producción de bioetanol (-6 g de $\text{CO}_2\text{eq MJ}^{-1}$ de biocombustible), como se muestra en la Figura 6a.

Figura 6. Emisiones netas de GEI de la producción de bioenergía y las emisiones reducidas en comparación con su equivalente en combustibles fósiles para el escenario medio y alto en 2030

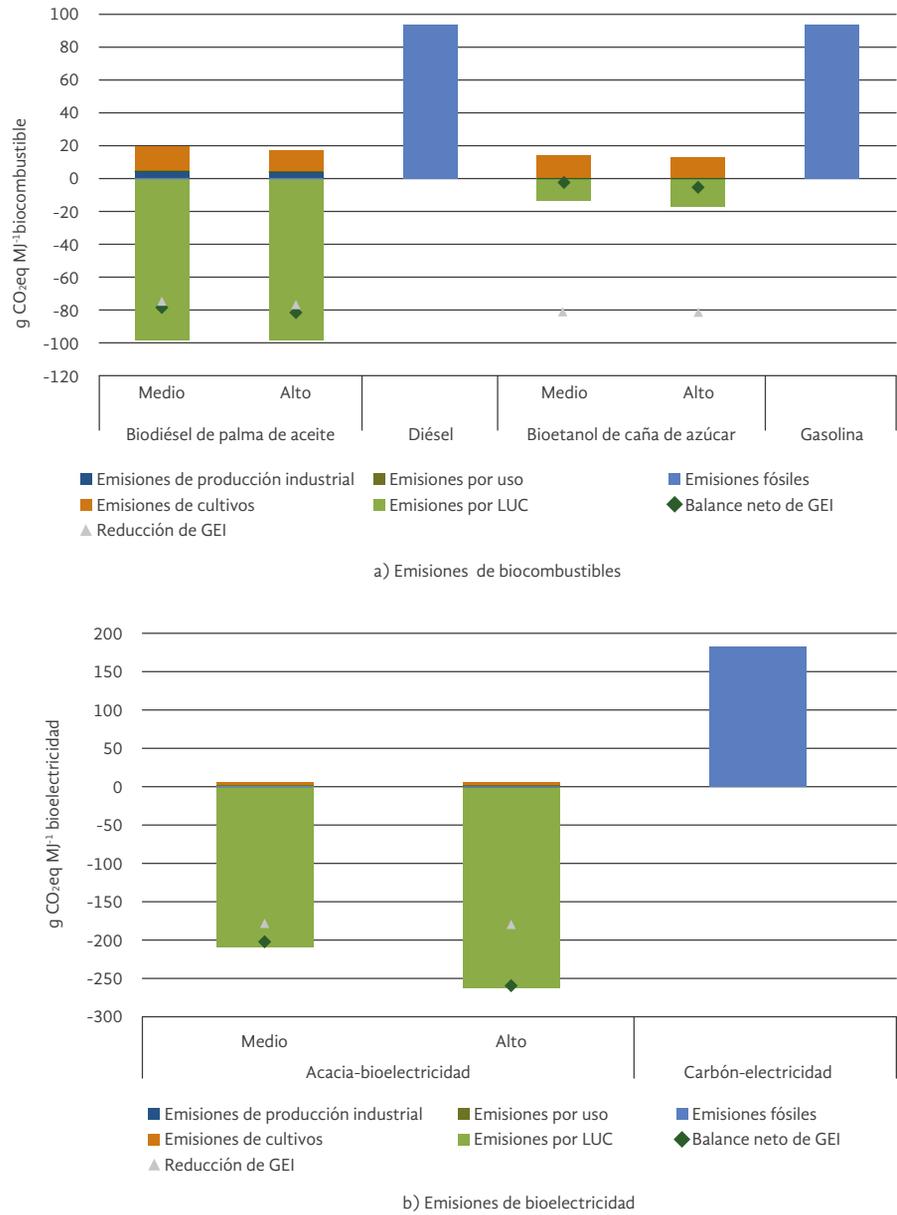


Tabla 4. Emisiones de la producción de bioenergía para el escenario de intensificación media y alta.

			Escenario medio	Escenario alto
Caña de azúcar	Etapa de cultivo	g CO ₂ eq MJ ⁻¹ de biocombustible	11,7	10,9
	Etapa industrial	g CO ₂ eq MJ ⁻¹ de biocombustible	0,2	0,2
Palma de aceite	Etapa de cultivo	g CO ₂ eq MJ ⁻¹ de biocombustible	14,6	12,0
	Etapa industrial	g CO ₂ eq MJ ⁻¹ de biocombustible	3,9	3,9
Acacia	Etapa de cultivo	g CO ₂ eq MJ ⁻¹ de bioelectricidad	27,6	23,9
	Etapa industrial	g CO ₂ eq MJ ⁻¹ de bioelectricidad	0,0007	0,0007

Las emisiones totales de GEI de la producción de biocombustibles y bioelectricidad, incluidas las emisiones relacionadas con el LUC, el cultivo (fertilización y uso de diésel), la conversión y el uso directo, se comparan con su homólogo fósil para calcular las emisiones reducidas (Figura 6). La producción de bioetanol, biodiésel y bioelectricidad logra una reducción de las emisiones de más del 100 % en comparación con su equivalente en combustibles fósiles. De este modo, cumplen con el requisito de ahorro de GEI de la RED II, que es del 65 % para los biocombustibles (es decir, bioetanol y biodiésel) y del 70 % para la bioelectricidad.

En este estudio no se calculan las emisiones resultantes de los biocombustibles de combustión en los motores de los vehículos, ya que las emisiones de CH₄ y N₂O dependen en gran medida de la eficiencia de la tecnología de origen, el control de emisiones y el sistema de combustión, que no son el objeto de esta investigación. No obstante, para identificar si la reducción de emisiones podría verse afectada por la combustión del biodiésel en un motor, se aplicó la eficiencia térmica al freno (BTE por sus siglas en inglés) del motor diésel computarizado reportado por Soly *et al.* (2021), a las emisiones de la cadena de biodiésel reportadas en nuestro estudio (la BTE se define como la relación de potencia de freno de un motor y la energía del combustible liberado durante el proceso de combustión [51]. Soly *et al.* (2021), encontraron una BTE de 25,3 % para diésel y de 25,6 % para biodiésel). Como resultado, las emisiones reducidas calculadas por el uso de biodiésel, reportadas en nuestro estudio, se ven afectadas hasta en un 1,3 %.

3.4. Balance regional de GEI de la intensificación agrícola y la producción de bioenergía

La Figura 7 muestra el balance de GEI en todo el ámbito regional, tanto para la intensificación agrícola como para la producción de bioenergía. El aumento de los rendimientos agrícolas, el uso de mejores prácticas agrícolas y el uso de tierras excedentarias para la producción de bioenergía llevan a una disminución de las emisiones netas de GEI en los escenarios medio y alto en comparación con el escenario de referencia, el escenario bajo y la situación actual (2018). Al comparar las emisiones netas del escenario de referencia

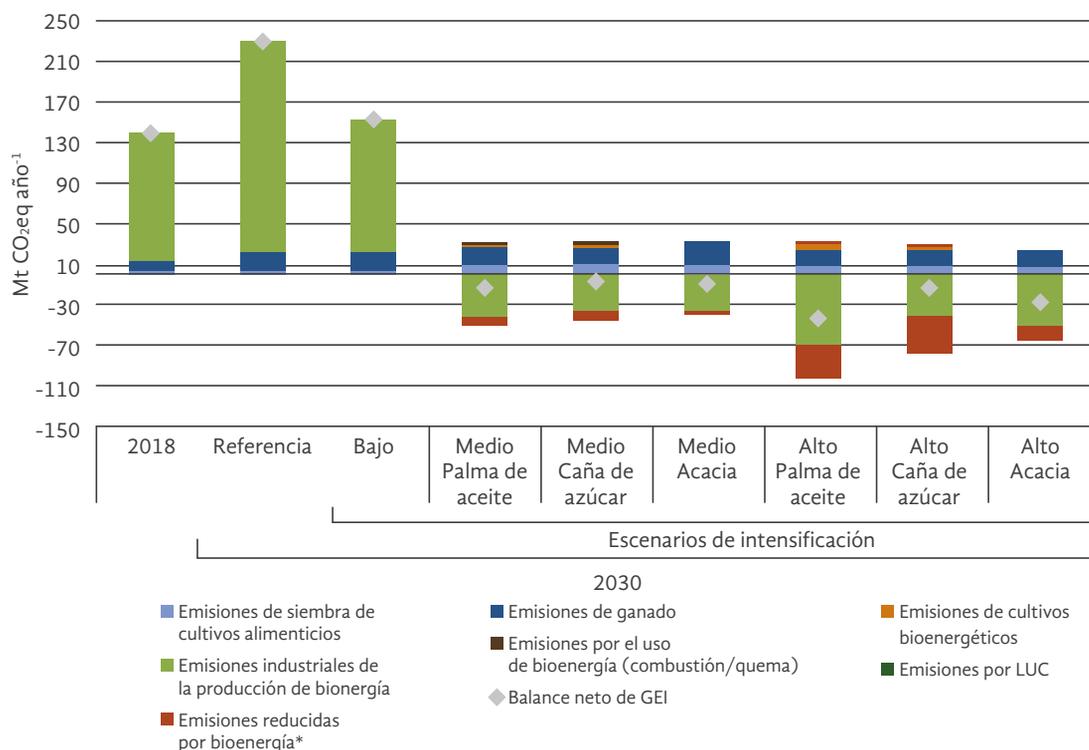
y el escenario bajo con las emisiones de la situación actual (2018), las emisiones del escenario bajo son ligeramente superiores a las de 2018 (153 y 141 Mt CO₂eq año⁻¹, respectivamente). No obstante, las emisiones del escenario de referencia (231 Mt CO₂eq año⁻¹) son 65 % superiores a las emisiones netas de 2018. En la Figura 7, los resultados muestran que es factible producir bioenergía en tierras excedentarias obtenidas de la intensificación agrícola (es decir, escenarios medio y alto), reducir las emisiones totales de la región y contribuir al aumento del secuestro de carbono con el uso de cualquiera de los tres cultivos energéticos planteados en este estudio.

Lógicamente, la reducción en las emisiones es mayor en el escenario alto en comparación con el escenario medio para todos los cultivos energéticos debido a las mayores cantidades de materia prima producida en las tierras excedentarias en el escenario alto. Además, se debe considerar que las emisiones por LUC (secuestro) se calculan durante un periodo de vida de 20 años para todos los cultivos, entonces el beneficio por el LUC solo se puede obtener durante ese periodo. Sin embargo, si se prolonga la vida útil de ese cultivo, podrían obtenerse más beneficios de las emisiones relacionadas con el LUC.

4. Discusión

En este estudio se calculó el balance de GEI de aumentar los rendimientos agrícolas para la producción de cultivos alimentarios y carne de vacuno y el uso de las tierras excedentarias generadas para producir biomasa y reemplazar los combustibles fósiles en una región clave de Colombia. Los resultados destacan que la intensificación sostenible es una medida clave para reducir las emisiones de GEI asociadas con la agricultura en la región y producir bioenergía de bajo riesgo de ILUC. Además, puesto que se proyecta que las tierras excedentarias provengan en gran medida de la mejora de las áreas de ganadería extensiva con bajas reservas de carbono y los cultivos bioenergéticos tienen mayores reservas de carbono, la producción de bioenergía contribuye al aumento de las reservas de carbono. Sin embargo, hay muchas incertidumbres relacionadas con las hipótesis y los datos utilizados para calcular el balance general de GEI, que afectan los resultados obtenidos, como se examina a continuación.

Figura 7. Balance de GEI de la intensificación agrícola (cultivos alimentarios y carne de vacuno) y producción de bioenergía en 2030 para todos los escenarios. Se asume que los cultivos energéticos solo se cultivan en tierras excedentarias obtenidas en el escenario medio y alto. Nótese que las emisiones de bioenergía reducidas no incluyen las emisiones por el LUC



Se necesitan mediciones de las reservas de carbono específicas de cada región. Dependiendo del tipo de suelo y de sus reservas iniciales de carbono, las variaciones de estas últimas pueden afectar en mayor o menor medida a las emisiones relacionadas con el cambio del uso del suelo. Se ha informado que las tierras de la sabana de la Orinoquia tienen una reserva de carbono de alrededor de 126 t C ha⁻¹ [18]. Si esta tierra se convierte en un cultivo con un bajo contenido de carbono, se producen altas emisiones de GEI. Sin embargo, debido a la falta de mediciones de campo, existe una gran incertidumbre sobre las reservas de carbono de los diversos usos de la tierra en la región [18-20, 52, 53]. Por ejemplo, un estudio realizado en la llanura alta de la Orinoquia mostró que las reservas de carbono no cambiaron con la conversión de las pasturas manejadas en plantaciones de palma de aceite [19]. El estudio también puso de manifiesto que la conversión de pastizales (es decir, pasturas degradadas) en cultivos energéticos perennes podría beneficiar el almacenamiento de carbono del ecosistema (tanto del suelo

como de las reservas de carbono de la biomasa) [19]. Así, la conversión de tierras excedentarias de pasturas degradadas (es decir, pasturas con bajos niveles de nutrientes) a cultivos energéticos podría generar una mayor retención de carbono en el suelo y en la biomasa que su conversión a pasturas mejoradas. Un requisito clave para lograr la sostenibilidad de los cultivos energéticos es evitar los impactos negativos que su expansión podría generar en la región [19, 27, 52]. En primer lugar, la reducción de los riesgos del ILUC de los cultivos energéticos requiere una intensificación sostenible de la producción agrícola actual. En segundo lugar, la producción sostenible de cultivos energéticos no solo tiene que ver con el secuestro de carbono, sino también con la biodiversidad y la disponibilidad de agua. En tercer lugar, la conversión de la sabana primaria provoca un aumento considerable de las emisiones relacionadas con el LUC, por lo que debe evitarse su uso para la producción de cultivos bioenergéticos debido a las elevadas emisiones indirectas de GEI que podría provocar.

Aumentar la productividad actual del ganado es fundamental para reducir la futura demanda de tierras agrícolas y las emisiones asociadas de GEI. Aumentar la productividad del ganado requiere de un conjunto de mejoras en el manejo (es decir, la cantidad de alimento suministrado, el tipo y la calidad del forraje) [29, 40, 54]. La aplicación de esas mejoras con el tiempo sigue siendo un tema clave para la investigación ulterior y dependerá de las medidas de apoyo al sector. En la región de la Orinoquia, el aumento de la demanda de tierras conllevó al incremento de las emisiones por LUC, ya que los matorrales (sabanas naturales) se convirtieron en pastizales. Por lo tanto, un crecimiento sostenible de la productividad del ganado reduciría la demanda de tierras, aumentaría la cantidad de carne de vacuno producida y disminuiría las emisiones relacionadas con el LUC. Además, la mejora de la alimentación del ganado también contribuiría a la reducción de las emisiones de GEI [29,54].

Para garantizar bajas emisiones relacionadas con el LUC se requiere un conocimiento más profundo sobre la ubicación futura de las tierras excedentarias. En este estudio no se tuvo en cuenta la ubicación de las zonas agrícolas de la región. Solo la cantidad de tierra utilizada para producir tanto cultivos alimentarios como ganado. Por lo tanto, no es posible identificar espacialmente las zonas en las que se encuentran las tierras excedentarias para el cultivo energético. Al igual que se requieren mediciones específicas de las reservas de carbono en la región, también es necesario establecer la ubicación de las zonas agrícolas actuales, en particular las que cuentan con un sistema de producción ganadera extensiva. De este modo, la incertidumbre de las emisiones relacionadas con el LUC podría reducirse y facilitar la aplicación de medidas de intensificación agrícola. Otro punto clave para reducir la incertidumbre de las emisiones en la producción ganadera está relacionado con la calidad de los datos de emisiones de los diferentes niveles de manejo del ganado. En este estudio, utilizamos los factores actualizados por el IPCC en el refinamiento de 2019, que incluyó datos para América Latina. Sin embargo, la identificación de factores de emisión nacionales y regionales podría contribuir a establecer resultados más precisos de las emisiones de la producción ganadera.

5. Conclusiones

En este estudio se analizó el balance total de GEI del futuro uso de la tierra agrícola en la región de la Orinoquia para diferentes escenarios de intensificación y utilizando las tierras excedentarias generadas para cultivos energéticos. La necesidad total de tierra en la Orinoquia para satisfacer la demanda de cultivos alimentarios y de carne de vacuno en 2030 muestra un incremento de algo más del doble en el escenario de referencia respecto a la demanda de tierra en 2018. La mayor demanda en el escenario de referencia es para la producción de carne de vacuno en sistemas de pastoreo extensivo, ocupando más del 90 % de la superficie agrícola. Aunque la demanda en el escenario de referencia está dentro de las tierras agrícolas disponibles (frontera agrícola) de la región, requiere la conversión de matorrales en pastos y provoca grandes cantidades de emisiones relacionadas con el LUC.

En el escenario de intensificación media y alta, se necesita menos superficie para producir la misma cantidad de alimentos en comparación con 2018 debido al aumento de la productividad agrícola. Este es clave para liberar entre 10 % y 38 % de la superficie actual de producción de ganado con el fin de producir materias primas bioenergéticas. Los escenarios de intensificación agrícola media y alta dan lugar a una disminución de las emisiones relacionadas con el LUC en comparación con el escenario de referencia, ya que no se convierte la vegetación natural (matorral) y se mejoran las pasturas degradadas para utilizarlos como pasturas manejadas. La aplicación de mejores prácticas agrícolas al intensificar la producción agrícola puede reducir hasta un 83 % de las emisiones positivas de GEI del escenario de referencia.

La producción potencial de bioenergía en las tierras excedentarias obtenidas se proyecta entre 36 y 368 PJ al año y se considera como un LUC de bajo riesgo porque el uso de estas tierras, minimiza las preocupaciones relacionadas con la competencia por la tierra y los efectos de desplazamiento. Como se espera que las zonas ganaderas que generaron tierras excedentarias estén compuestas en gran parte por pasturas degradadas, la conversión de estos últimos en cultivos energéticos puede dar lugar a un importante secuestro de carbono. Además, la producción de bioenergía (biodiésel, bioetanol o bioelectricidad),

como las opciones bioenergéticas evaluadas, supone una reducción de más del 100 % de las emisiones de GEI en comparación con su equivalente fósil (diésel, gasolina y carbón, respectivamente), cumpliendo los requisitos de ahorro de GEI de RED II. Nuestro estudio se centró únicamente en las emisiones de GEI, pero la intensificación sostenible de los cultivos y la producción de ganado, así como la producción de materias primas para la bioenergía, también requiere de la evaluación de otros impactos ambientales y socioeconómicos de la intensificación agrícola y la producción de bioenergía. Esto se abordará en el trabajo de seguimiento que están llevando a cabo Ramírez-Contreras *et al.* (2021) [55].

Aportes de los autores: conceptualización, N. E. R.-C. y A. P. C. F.; metodología, N. E. R.-C., A. P. C. F. y F. v. d. H.; *software*, N. E. R.-C. y D. M.-F.; validación, F. v. d. H., B. W. y A. P. C. F.; análisis formal, N. E. R.-C., D. M.-F. y F. v. H. d.; investigación, N. E. R.-C. y D. M.-F.; recursos, N. E. R.-C., J. C. E., J. R.-D., D. L. M.-L., y Á. O.-D.; curación de datos, N. E. R.-C. y D. M.-F.; redacción-preparación del proyecto

original, N. E. R.-C.; escritura-revisión y edición, N. E. R.-C., F. v. d. H., y B. W.; visualización, N. E. R.-C., y F. v. d. H.; supervisión, A. P. C. F., F. v. d. H., B. W. y J. A. G.-N.; administración de proyectos, A. P. C. F. y J. A. G.-N.; adquisición de fondos, A. P. C. F. y J. A. G.-N. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Financiación: esta investigación fue financiada por el programa bilateral “Hacia una colaboración científica y de innovación a largo plazo entre Colombia y los Países Bajos en la valorización de la biomasa” (RVOTF13COPP7B). Además, el apoyo financiero del Fondo de Fomento Palmero (FFP), administrado por Fedepalma.

Declaración de la Junta de Revisión Institucional: no aplica.

Declaración de consentimiento informado: no aplica.

Declaración de disponibilidad de datos: no aplica.

Conflicto de intereses: los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

Apéndice A. Parámetros para el cálculo de la demanda de tierras agrícolas

Tabla A1. Insumos de datos para la estimación de la producción alimentaria requerida en la región de la Orinoquia, Colombia, en 2030.

	Consumo per cápita ^a (kg/persona/año)		SSR ^b (%)	Pérdidas de alimento ^b (%)	Aporte ^c de la región de la Orinoquia a la producción nacional (%)	Uso del suelo en la región (ha) 2018 ^c
	2018	2030				
Población de Colombia ^d	48.258.494	55.678.083				
Arroz	42,2	42,2	90	28	50	176.391
Aceite de palma (APC)	33,3	35,0	106	19	40	178.227
Maíz	30,2	31,0	33	28	50	57.387
Plátano	53,6	68,0	102	55	30	78.673
Soya	35,7	37,5	23	19	90	37.340
Yuca	38,5	38,5	99	40	30	18.912
Carne de vacuno	18,9	24,0	105	22	.	6.239.309

^aDatos de consumo per cápita de [1, 17, 30, 56, 57]; ^bBasado en datos de 17 y 30. SSR relaciona la producción interna de alimentos con las importaciones y exportaciones de productos alimenticios. Por lo tanto, los valores de SSR superiores al 100 % indican grandes cantidades de exportación, mientras que los valores de SSR inferiores al 100 % expresan grandes cantidades de importación. La proyección del consumo de alimentos se basa en el supuesto de que Colombia sigue la tendencia general de América Latina para 2030 [30]. Se asume que la SSR, las pérdidas de alimentos y el aporte de la Orinoquia a la producción nacional de alimentos son iguales en 2030 que en 2018. ^cDatos de [24]. ^dDatos de [58].

Apéndice B. Parámetros para el cálculo de las emisiones de GEI asociadas a la intensificación agrícola

- **Niveles de intensificación agrícola.** La producción agrícola en la región de la Orinoquia requiere una intensificación sostenible para reducir las emisiones de GEI y al mismo tiempo aumentar la producción de alimentos (cultivos alimentarios y carne de vacuno). El uso eficiente de los fertilizantes, la reducción del consumo de combustibles fósiles y del impacto del LUC son algunas de las mejores prácticas agrícolas conocidas por su potencial para reducir las emisiones de GEI. Véanse los datos de entrada para los cultivos alimentarios en la Tabla A2 y los datos de entrada para la producción de ganado en la Tabla A4. Los niveles de intensificación se basan en el estudio por 5nd que se muestra a continuación:

- » **Prácticas agrícolas convencionales**

- » **Para los cultivos:** se refiere a la producción tradicional en la zona de piedemonte y llanuras altas, donde las prácticas agrícolas no mejoran lo suficiente para aumentar el rendimiento de los cultivos (es decir, se aplica fertilizante sin incluir los requisitos de suelo; no se realiza ninguna corrección del suelo). Mejoras del suelo o corrección del suelo significa adaptarlo para establecer o mantener un cultivo. En la región de la Orinoquia, el principal factor limitante para los suelos es la acidez; entonces, se añade cal u otro producto para mejorar las deficiencias químicas [29, 59, 60]. En general, las medidas correctivas se aplican antes de las actividades de siembra, por lo que el análisis previo del suelo es esencial para detectar estos problemas y formular aplicaciones correctivas adecuadas [31].
- » **Para la producción de carne de vacuno:** se trata del sistema de producción de ganado extensivo que se utiliza actual-

mente en la zona del piedemonte y llanura alta, en la que los animales se alimentan únicamente de pastos naturales con bajo contenido en nutrientes. Esta pradera no ha recibido fertilización.

- » **Intensificación intermedia**

- » **Para los cultivos:** permite aumentar los rendimientos de los cultivos con la mejora de algunas prácticas agrícolas (es decir, el fertilizante se aplica de acuerdo con los requisitos del suelo, pero no se hace ninguna corrección del suelo; no se hace un acondicionamiento adecuado del suelo).
- » **Para la producción de carne de vacuno:** se trata de un sistema mejorado de producción extensiva. El ganado se alimenta con pastos mejorados (por ejemplo, *Brachiaria decumbens*) y sorgo forrajero (el fertilizante se utiliza para pastos mejorados y sorgo forrajero). Este último se utiliza principalmente durante la temporada seca para completar la alimentación del ganado.

- » **Intensificación sostenible**

- » **Para los cultivos:** esta vía utiliza mejores prácticas agrícolas para aumentar el rendimiento de los cultivos (es decir, se aplican fertilizantes según las necesidades del suelo; se corrige el suelo; se utilizan hierbas/leguminosas; se realiza siembra directa).
- » **Para la producción de carne de vacuno:** el aumento de la productividad de los animales se consigue gracias a la mejora de la calidad de los piensos suministrados, ya que estos se basan en hierbas mejoradas (por ejemplo, *Brachiaria decumbens*) y sorgo forrajero. El forraje se utiliza para abastecer las necesidades en la temporada seca (se utiliza fertilizante para los pastos mejorados y el sorgo forrajero). Se asume que para este escenario sostenible el sistema de pastoreo es silvopastoril o agrosilvopastoril.

- **Fertilización.** El uso de fertilizantes nitrogenados causa emisiones de GEI [61]. La urea (N) del fertilizante nitrogenado libera óxido nitroso (N₂O) y amoníaco (NH₃) durante su aplicación. Alrededor del 25 % de la urea aplicada a un cultivo se volatiliza en forma de NH₃, del cual aproximadamente el 1-2 % se convierte posteriormente en N₂O. La reducción de las emisiones de NH₃ y N₂O depende del aumento de la eficiencia en el uso de los fertilizantes nitrogenados, que incluye tanto la aplicación de buenas prácticas agrícolas como la utilización de fertilizantes nitrogenados de liberación lenta [62]. Por lo tanto, asumimos que, para reducir las emisiones por aplicación y volatilización de fertilizantes, en el escenario alto se utilizan fuentes de fertilizantes más eficientes. A continuación, se indican las fuentes de nutrientes utilizadas por escenario:

- » **Escenario de referencia, bajo y medio:** urea, como; DAP (fosfato diamónico) y KCl (sal de potasio).
- » **Escenario alto:** abono nitrogenado de liberación controlada, como N; TSP (superfosfato triple), y KCl (sal de potasio).

- **Factores de emisión (FE).** Las Tablas A2 y A3 muestran los datos de entrada y los factores de emisión asociados a la producción de cultivos. Solo se consideró la fertilización química. No se consideró la fertilización orgánica. Los FE de producción de fertilizantes se tomaron de la base de datos Ecoinvent, versión 3.0.1.0. Para todos los cultivos, los cálculos de las emisiones incluyen las emisiones por LUC durante veinte años siguiendo las directrices del IPCC 2019 (Ecuación 2.1 del IPCC para calcular los cambios anuales de las reservas de C; Ecuación 2.5 para las emisiones por LUC; Ecuaciones 11.1; 11.9 y 11.10 para las emisiones de N₂O) [43]. Las emisiones de N₂O del suelo manejado se calcularon con base en la metodología del IPCC (las Ecuaciones del IPCC para las emisiones de N₂O son las ecuaciones 11.1; 11.9 y 11.10) [43] y siguiendo las Ecuaciones A1 y A2. El factor de emisión de la producción de diésel y

de la combustión de diésel por uso se asume basado en las directrices del IPCC [43].

Ecuación A1

$$N_2O_{\text{Directo}} = F_{SN} * FE_1 * 44/28$$

Ecuación A2

$$N_2O_{\text{Indirecto}} = (((F_{SN} * \text{Frac}_{\text{GASF}}) * FE_4) + ((F_{SN} * \text{Frac}_{\text{LIXIVIACIÓN}}) * FE_5)) * 44/28$$

donde: F_{SN} = cantidad de fertilizante de N sintético aplicado anualmente (kg N t⁻¹). FE₁ = factores de emisión de N₂O de los aportes de N [kg N₂O-N (kg de aporte de N)⁻¹]. Frac_{GASF} = fracción de N del fertilizante sintético que se volatiliza como NH₃ y NO_x [(kg de N volatilizado (kg de N aplicado)⁻¹]. Frac_{LIXIVIACIÓN} = fracción de todo el N añadido a/mineralizado en los suelos manejados en regiones donde se produce lixiviación/escorrentía que se pierde por lixiviación y escorrentía [kg N (kg de adiciones de N)⁻¹]. FE₄ = factor de emisión para las emisiones de N₂O procedentes de la deposición atmosférica de N en suelos y superficies de agua [kg N-N₂O (kg NH₃-N + NO_x-N volatilizado)⁻¹]. FE₅ = factor de emisión de N₂O por lixiviación y escorrentía de N [kg N₂O-N (kg N lixiviado y escorrentía)⁻¹]. 44/28 = conversión de las emisiones de N₂O-N en emisiones de N₂O a efectos de información.

Para calcular las emisiones de CH₄ del cultivo de arroz de secano se utilizó el enfoque de nivel 1 del IPCC 2019, véase la Ecuación A3 (eq. 5.1 del capítulo 5 de [43]). El factor de emisión (es decir, el factor de emisión diario, kg CH₄ ha⁻¹ día⁻¹) se calcula mediante la Ecuación A4 (eq. 5.2 del capítulo 5 de [43]).

Ecuación A3

$$CH_{4\text{arroz}} = FE_i * t_i * A_i * 10^{-6}$$

Ecuación A4

$$FE_i = FE_c * SF_w * SF_p * SF_o$$

donde, CH_{4arroz} = emisiones anuales de metano procedentes del cultivo de arroz, Gg CH₄ año⁻¹. FE_i = factor de emisión diario para la condición i, kg CH₄ ha⁻¹ día⁻¹. t_i = periodo de cultivo del arroz para la condición i, día. A_i = superficie de arroz cosechada anualmente para la condición i, ha año⁻¹. i = tipo de arroz. FE_c = factor de emisión de referencia (1,27). SF_w = factor de escala para tener en cuenta las diferencias en el régimen hídrico durante el periodo de cultivo (0,45, valor tomado de la Tabla 5.12 del capítulo 5 correspondiente a “los periodos de sequía se producen durante cada temporada de cultivo”). SF_p = factor de escala para tener en cuenta las diferencias en el régimen hídrico en la pretemporada antes del periodo de cultivo (1,22, valor tomado de la Tabla 5.13 del capítulo 5).

- **Producción de carne de vacuno.** En este estudio, diferenciamos tres categorías de ganado basado en la clasificación del PICC, 2019: ganado en crecimiento, otro ganado maduro y ganado maduro de doble propósito. Se asume que la composición de la manada se mantiene constante a lo largo del tiempo y es la misma para todos los escenarios. La descripción de cada categoría es la siguiente:
 - » **Ganado en crecimiento:** incluye los terneros antes del destete y el ganado en crecimiento/engorde. Se estima que el 18 % de los animales de la manada corresponden a esta categoría [57].
 - » **Otro ganado maduro:** incluye a los machos destinados a la producción de carne, a la cría y al tiro. Se estima que el 28 % de los animales de la manada corresponden a esta categoría [57].
 - » **Ganado maduro de doble propósito:** incluye las vacas utilizadas para producir el ganado para carne de vacuno, también producen leche para la cría del ganado en crecimiento y otros fines. Se estima que el 54 % de los animales de la manada corresponden a esta categoría [57].

El sistema de producción de ganado (es decir, pastoreo extensivo, pastoreo extensivo mejorado y pastoreo silvopastoril) varía según los escenarios, como se describe en la Sección 3.3 sobre la intensificación agrícola. Cuando el IPCC, 2019 no exige la división de las categorías de ganado o cuando no hay valores específicos para una categoría de ganado concreta, consideramos el valor más cercano que se asemeja a los que se pueden informar (véanse las notas a pie de página de las tablas). Datos de entrada en la Tabla A4.

Tabla A2. Datos de entrada para la etapa de cultivos alimentarios en los escenarios de referencia e intensificación.

Escenarios ^a	Cultivo alimentario	Nutriente (kg ha ⁻¹)			Uso de diésel (litros t ⁻¹) ^d
		N ^b	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Referencia	Arroz	110	36	157	25,10
	Maíz	121	50	126	2,73
	Palma de aceite ^c	78	24	163	4,92
	Plátano	47	6	65	8,33
	Soya	200	46	99	16,20
	Yuca	56	14	53	1,96
Bajo	Arroz	140	46	200	24,26
	Maíz	165	69	172	2,64
	Palma de aceite	108	33	224	4,76
	Plátano	72	10	100	8,05
	Soya	253	58	126	15,66
	Yuca	75	18	71	1,89

Continúa

Escenarios ^a	Cultivo alimentario	Nutriente (kg ha ⁻¹)			Uso de diésel (litros t ⁻¹) ^d
		N ^b	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Medio	Arroz	123	40	175	23,45
	Maíz	143	59	148	2,55
	Palma de aceite	92	28	190	4,60
	Plátano	65	9	90	7,78
	Soya	240	55	119	15,14
	Yuca	81	19	75	1,83
Alto	Arroz	138	45	196	22,67
	Maíz	165	69	172	2,46
	Palma de aceite	104	32	214	4,44
	Plátano	90	12	125	7,52
	Soya	243	56	121	14,63
	Yuca	89	21	83	1,77

^a Para todos los escenarios, los datos de fertilización de cada cultivo se han calculado a partir de la información de [63]. ^b La cantidad anual de fertilizante sintético N aplicado a los cultivos también corresponde al valor de F_{SN} en la Ecuación A1 y la Ecuación A2. ^c Para el cultivo de palma de aceite, la cantidad de fertilizante se expresa por tonelada de racimos de fruta fresca (RFF). ^d El consumo de gasóleo para el escenario de referencia se basa en la literatura de la siguiente manera: datos para el arroz tomados de [64]; para el maíz de [65]; para la palma de aceite de [22]; para el plátano de [66]; para la soya de [67]; para la yuca de [68]. Para los escenarios de intensificación, se supuso que el consumo de diésel disminuiría desde el escenario de referencia hasta alcanzar una reducción de hasta el 10 % en el escenario alto. Esta reducción se está considerando con base en el estudio de [32].

Tabla A3. Factores de emisión para todo tipo de cultivos (alimentarios, energéticos y de piensos) en la fase de cultivo, en los escenarios de referencia y de intensificación.

• Factores de emisión de la producción de fertilizantes	Unidad	FE
Urea como N (0,46 %) ^a		3,38
Sulfato de amonio (SAM) como N (0,21 % N) ^a		2,79
Fosfato diamónico (DAP) como P ₂ O ₅ ^a	kg CO ₂ eq/kg Fertilizante	1,61
Cloruro de potasio como K ₂ O ^a		0,53
Superfosfato triple (TSP) ^b		0,34
Abono nitrogenado de liberación controlada como N (0,46 % N) ^c		2,79

Continúa

• Factores de emisión de N ₂ O de campo ^d	Unidad	FE
F _{SN} (cantidad anual de fertilizante-N aplicado)	kg N ha ⁻¹	Corresponde a los valores enumerados en la columna para nutriente de N
Frac _{GASF} (fracción de fertilizante sintético de N que se volatiliza como NH ₃ y NO _x)	kg N volatilizado (kg de N aplicados) ⁻¹	0,11
Frac _{LIXIVIADO} (fracción de todo el N añadido a/mineralizado en suelos manejados en regiones donde se produce lixiviación/escorrentía que se pierde por lixiviación y escorrentía)	kg N (kg de adiciones de N) ⁻¹	0,24
FE ₁	kg N ₂ O-N (kg N) ⁻¹	0,01
FE ₄	kg N ₂ O-N (kg NH ₃ -N + NO _x -N volatilizado) ⁻¹	0,01
FE ₅	kg N ₂ O-N (kg N lixiviado/escorrentía) ⁻¹	0,011
• Factores de emisión de combustibles fósiles ^e	Unidad	FE
Producción de diésel	kg CO ₂ /kg de diésel	0,569
	kg CO ₂ /kg de diésel	3,188
Quema de diésel	kg CH ₄ /kg de diésel	0,00045
	kg CH ₄ /kg de diésel	0,00008

^a Los factores de emisión para la producción de fertilizantes se tomaron de la base de datos de Ecoinvent, versión 3.0.1.0. ^b Datos de [64]. ^c Se ha asumido que el fertilizante nitrogenado de liberación controlada como N (0,46 % N) reporta un factor de emisión de producción más bajo en comparación con la urea. Por lo tanto, se aplica el factor de emisión de los fertilizantes nitrogenados más bajos (SAM). ^d Los factores de emisión para el cálculo de las emisiones de N₂O (directas/indirectas) resultantes de la fertilización con N se tomaron de [43]. ^e El factor de emisión de los combustibles fósiles se tomó de [43].

Tabla A4. Valores de entrada para el cálculo de las emisiones de GEI de la producción de carne de vacuno en los escenarios de referencia y de intensificación.

Datos de entrada	Unidad	Escenarios 2030			
		Referencia	Bajo ^p	Medio ^q	Alto ^q
Densidad animal ^a	AU ha ⁻¹	0,6	1,0	1,5	2,0
Población animal ^b	Cabezas de ganado	9.331.160	9.064.783	8.317.333	7.110.636
Subcategorías de ganado ^c					
Ganado en crecimiento	Cabezas	1.662.006	1.614.561	1.481.430	1.266.501
Otro ganado maduro (carne de vacuno)	Cabezas	2.638.502	2.563.181	2.351.830	2.010.621

Continúa

Datos de entrada	Unidad	Escenarios 2030			
		Referencia	Bajo ^p	Medio ^q	Alto ^q
Ganado maduro de doble propósito	Cabezas	5.030.652	4.887.042	4.484.074	3.833.515
Factor de extracción de carne de vacuno ^d	%	52,5	52,5	53,0	53,0
Tasa de extracción ^e	%	17,5	17,5	18,2	20,0
PTA (peso típico del animal) ^f					
Ganado de cría	kg animal ⁻¹	144	144	200	220
Otro ganado maduro	kg animal ⁻¹	350	380	425	485
Ganado maduro de doble propósito	kg animal ⁻¹	380	383	388	399
Ingesta diaria total de materia seca (DMI) ^f					
Ganado en crecimiento	kg día ⁻¹ animal ⁻¹	4,7	4,7	6,2	6,5
Otro ganado maduro		8,6	9,0	9,7	10,5
Ganado maduro de doble propósito		8,8	8,8	8,9	9,1
Datos para estimar la ingesta de pienso					
Estimación de la concentración de energía neta en la dieta del alimento (Ne _{mf}) ^g	MJ kg ⁻¹ materia seca ⁻¹	4,5	4,5	6,0	7,0
Ingesta de energía bruta (GE) ^h					
Ganado en crecimiento	MJ kg ⁻¹ materia seca ⁻¹	86,4	86,4	114,0	119,8
Otro ganado maduro		159,3	166,9	178,3	193,5
Ganado maduro de doble propósito		162,1	162,9	164,3	167,3
Emisiones de metano (CH₄) por fermentación entérica					
Factor de conversión de CH ₄ (Y _m) ⁱ	%	7	7	6,3	6,3
Emisiones de metano (CH₄) procedentes del manejo de estiércol					
Tasa de excreción de sólidos volátiles ^j (VS _{T,P})	kg vs. (1.000 kg de masa animal) ⁻¹ día ⁻¹	8,6	8,6	8,5	8,1

Continúa

Datos de entrada	Unidad	Escenarios 2030			
		Referencia	Bajo ^p	Medio ^q	Alto ^q
Fracción del total anual vs. para cada especie/categoría de ganado T que se maneja en el sistema de gestión del estiércol S en el país, para el sistema de productividad P, sistemas de gestión de residuos animales (AWMS) ^k	Sin medida	0,92	0,92	0,92	0,92
Factor de emisión para CH ₄ directo (FE) ^l	g CH ₄ kg VS ⁻¹	0,6	0,6	0,6	0,6
Emisiones de N₂O procedentes del manejo del estiércol					
Tasa de excreción de nitrógeno (N _{tasa}) ^m	kg N (1.000 kg de masa animal) ⁻¹ día ⁻¹	0,29	0,29	0,31	0,36
Excreción anual de N (N _{ex}) ⁿ					
Ganado en crecimiento	kg N animal ⁻¹ año ⁻¹	15,24	15,24	22,63	28,91
Otro ganado maduro		37,05	40,22	48,09	63,73
Ganado maduro de doble propósito		40,22	40,54	43,90	52,43
FE ₃ para estimar las emisiones directas de N ₂ O de suelos manejados ^o	kg N ₂ O-N (kg N) ⁻¹	0,006	0,006	0,006	0,006

^a Datos de [15,39]. ^b Los datos de la población animal se calcularon teniendo en cuenta la necesidad de carne de vacuno por año, la unidad animal por ha, el factor de extracción de carne de vacuno y la tasa de extracción por escenario. ^c La población de vacuno se clasificó en tres subcategorías principales según [43] y se consideró la cuota de cada categoría según la información extraída de [57]. ^d Es el porcentaje de carne de vacuno en canal con respecto al peso del animal vivo. Datos de [39,57]. ^e Corresponde al porcentaje de la cantidad anual de ganado vacuno sacrificado, datos de [39,57]. ^f Cálculos propios basados en el peso vivo de los animales por categorías y su relación con la ingesta diaria de materia seca. ^g Considerando que en la Tabla 10.8a del capítulo 10 del IPCC, 2019, se puede seleccionar la calidad de la dieta, asumimos una dieta de baja calidad en el escenario de referencia y bajo, de calidad moderada para el escenario medio y de alta calidad para el escenario alto. A continuación, se seleccionan los valores medios por defecto de la Tabla 10.8a [43]. ^h La GE se ha calculado multiplicando el valor de la DMI por el valor por defecto de 18,45 MJ kg⁻¹ de materia seca [43]. ⁱ El valor de Y_m de 7,0 se aplica en el escenario de referencia y en el escenario bajo, asumiendo la categoría de animales no lecheros y las dietas de no engorde (pastos de baja calidad). El valor de Y_m de 6,3 se aplica en el escenario medio y alto asumiendo dietas de alta calidad de forraje [43]. ^j Valores por defecto para la tasa de excreción de sólidos volátiles de la Tabla 10.13A del capítulo 10 para la región de América Latina de [43]. Para el escenario de referencia y bajo, se seleccionó “PS bajo para otro ganado”. Para el escenario medio, se seleccionó “valor medio para otro ganado”. Para el escenario alto, se seleccionó “PS alto para otro ganado”. ^k Valores por defecto en el capítulo 10 de [43]. ^l Valores por defecto en el capítulo 10 de [43]. Factor de emisión de metano para todos los animales de baja y alta productividad en un sistema de gestión de pastos, praderas y estiércol. ^m Valores por defecto de la Tabla 10.19 del capítulo 10 para la región de América Latina de [43]. Para el escenario de referencia y bajo, se seleccionó “PS bajo para otro ganado”. Para el escenario medio, se seleccionó “valor medio para otro ganado”. Para el escenario alto, se seleccionó “PS alto para otro ganado”. ⁿ Calculado con la ecuación 10, 30 [43]. ^o Valor por defecto para climas húmedos de la tabla 11,1 del capítulo 11 de [43].

(a) Emisiones de la producción de piensos (CO₂, N₂O)

Se asume que durante la temporada seca el sorgo forrajero se consume como parte de la alimentación animal bajo los escenarios medio y alto. Las emisiones de este se calculan como las de los cultivos alimentarios. El rendimiento del sorgo en grano es de 4,8 y 5,16 t ha⁻¹ año⁻¹ para el escenario medio y alto, respectivamente [24]. El rendimiento de toda la planta, es decir, el grano, las hojas y los tallos, se estimó en 55,5 t ha⁻¹ año⁻¹ [69]. Las emisiones de LUC proceden de pastizales degradados a tierras de cultivo anuales. Datos de entrada en la Tabla A5.

Tabla A5. Datos de entrada del sorgo forrajero para los escenarios medio y alto.

Escenario	Nutriente (kg ha ⁻¹) ^a			Uso de diésel ^b (litros t ⁻¹)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Medio	90	83	23	5,43
Alto	97	89	24	5,25

^a Base de datos de [69]. ^b Datos de uso de diésel de [70].

(b) Emisiones de metano de fermentación entérica

Las emisiones de metano procedentes de la fermentación entérica de la producción ganadera se calculan según el enfoque de nivel 2 de las directrices del IPCC (2019). Véase la Ecuación A5 (Ecuación 10.20 del IPCC 2019):

Ecuación A5

$$\text{Total CH}_4^{\text{Entérico}} = \sum_{i,p} E_{i,p}$$

donde, Total CH₄^{Entérico} = emisiones totales de metano de la fermentación entérica en g CH₄ año⁻¹. E_{i,p} = emisiones de metano por categoría de ganado i por sistema de producción P.

Las emisiones de metano procedentes de la fermentación entérica por categoría de ganado y por sistema de producción se calculan según la Ecuación A6 (ecuación 10.21 del IPCC 2019).

Ecuación A6

$$E = \frac{GE \cdot \frac{Y_m}{100} \cdot 365}{55,65}$$

donde, E = Emisión de metano, kg CH₄ cabeza⁻¹ año⁻¹. GE = ingesta de energía bruta, MJ cabeza⁻¹ día⁻¹. Y_m = factor de conversión de metano, % de la energía bruta del alimento convertida en metano. El factor 55,65 (MJ/kg CH₄) es el contenido energético del metano.

Para calcular la ingesta energética bruta por cabeza y día (GE), se multiplica la ingesta de materia seca (DMI) por el contenido energético por defecto de los piensos del IPCC (2019) (Ecuación A7).

Ecuación A7

$$GE = \text{DMI} \cdot 18,45$$

donde, GE = ingesta de energía bruta, MJ cabeza⁻¹ día⁻¹. DMI = ingesta de materia seca kg cabeza⁻¹ día⁻¹; 18,45 = valor por defecto para convertir el consumo de alimento de masa a energía [43].

La DMI por cabeza y día varía según las categorías de ganado y el sistema de producción y está relacionada con el peso corporal vivo y la dieta del ganado (Ecuación A8) para el “ganado en crecimiento” (Ecuaciones 10.18 del IPCC 2019). Para otros bovinos maduros y de doble propósito, asumimos el uso de la Ecuación A9 (ecuación 10.18A del IPCC 2019).

Ecuación A8

$$\text{DMI} = \text{BW}^{0,75} \cdot \left[\frac{(0,0582 \cdot \text{NE}_{\text{mf}} - 0,00266 \cdot \text{NE}_{\text{mf}}^2 - 0,0869)}{0,239 \cdot \text{NE}_{\text{mf}}} \right]$$

donde, DMI = ingesta de materia seca, kg día⁻¹. BW = peso corporal vivo, kg. NE_{mf} = concentración de energía neta dietética estimada del alimento con valores por defecto en la Tabla 10.8a del capítulo 10, IPCC, 2019 en MJ kg⁻¹ DM⁻¹.

Ecuación 9

$$\text{DMI} = 3,83 + 0,0143 \cdot \text{BW} \cdot 0,96 \text{ (otro ganado maduro)}$$

$$\text{DMI} = 3,184 + 0,01536 \cdot \text{BW} \cdot 0,96 \text{ (ganado de doble propósito)}$$

donde, DMI = ingesta de materia seca, kg día⁻¹. BW = peso corporal vivo, kg.

(c) Emisiones de metano procedentes del manejo del estiércol

Para todos los escenarios, se estima que la producción de ganado se realiza en un sistema de pastoreo en el que el estiércol se deposita en los pastos. Según el método del IPCC 2019, corresponde al sistema de gestión del estiércol pasto/corral/potrero (PRP) [43]. En este sistema, para estimar el CH₄ producido por el estiércol depositado en las pasturas, su gestión incluye tanto el estiércol como la orina. Cuando el estiércol se deposita en pasturas, pastizales o praderas se produce menos CH₄, ya que tiende a descomponerse en condiciones aeróbicas. Las emisiones de metano procedentes de la gestión del estiércol varían según el tipo de ganado, el sistema de producción y el de gestión del estiércol. Considerando que, en este estudio, los escenarios se elevan bajo cuatro niveles de productividad (Sección 3.3), aplicamos el enfoque de Nivel 1a del IPCC 2019 para estimar las emisiones de CH₄ del estiércol, (Ecuaciones A10) y A11) (Eq. 10.22 y Eq. 10.22A del capítulo 10 de [43]).

Ecuación 10

$$CH_{4(mm)} = \left[\sum_{T,S,P} (N_{(T,P)} \cdot VS_{(T,P)} \cdot AWMS_{(T,S,P)} \cdot FE_{(T,S,P)}) / 1.000 \right]$$

donde, CH₄ (mm) = emisiones de CH₄ procedentes del manejo del estiércol, en kg de CH₄ al año⁻¹. N_{T,P} = número de cabezas de ganado de la especie/categoría T, para el sistema de productividad P. VS_{T,P} = media anual frente a la excreción por cabeza de la especie/categoría T, para el sistema de productividad P, en kg frente al animal⁻¹ año⁻¹.

AWMS_{T,S,P} = fracción del total anual frente a cada especie/categoría de ganado T que se desarrolla en el sistema de gestión del estiércol S en el país, para el sistema de productividad P, adimensional. EF_{T,S,P} = factor de emisión para las emisiones directas de CH₄ procedentes de la gestión del estiércol por especie/categoría de animales T, en el sistema de manejo del estiércol S, para el sistema de productividad P, en g CH₄ kg VS⁻¹.

Valor vs. de excreción por cabeza por tipo de ganado y por sistema de producción se calcula de acuerdo con la Ecuación A11 (Ecuación 10.22A del IPCC 2019).

Ecuación A11

$$VS_{(T,P)} = (VS_{tasa(T,P)} \cdot \frac{TAM_{T,P}}{1.000}) \cdot 365$$

donde, VS_{T,P} = media anual vs. excreción por cabeza de la especie/categoría T, para el sistema de productividad P, en kg vs. animal⁻¹ año⁻¹. VS_{tasa(T,P)} = tasa de defecto vs. tasa de excreción, para el sistema de productividad P, kg vs. (1.000 kg de masa animal)⁻¹ día⁻¹. TAM_{T,P} = masa animal típica de la categoría de ganado T, para el sistema de productividad P, kg animal⁻¹.

(c) Emisiones directas de N₂O procedentes de la gestión del estiércol

Las emisiones directas de N₂O generadas por el estiércol en el sistema “pastos, praderas y pastizales” se recogen en el método del IPCC 2019, en la sección 11.2 del capítulo 11, en la categoría “Emisiones de N₂O procedentes de suelos manejados” [43]. Para la producción de ganado en todos los escenarios, las emisiones de N₂O se estiman utilizando las Ecuaciones A12 y A13 (Ecuación. 11.5 del capítulo 11 de IPCC, 2019) por enfoque de nivel 1.

Ecuación A12

$$N_2O - N_{PRP} = [(F_{PRP} \cdot EF_{3PRP})] \cdot 44/28$$

donde, N₂O-N_{PRP} = emisiones anuales directas de N₂O-N procedentes de los aportes de orina y estiércol a los suelos pastoreados, kg de N₂O-N al año⁻¹. F_{PRP} = cantidad anual de N en orina y estiércol depositada por el ganado que pasta en pasturas, praderas y potreros, en kg de N al año⁻¹. EF_{3PRP} = factor de emisión de N₂O procedente del N de la orina y el estiércol depositados por el ganado que pasta en pasturas, praderas y prados, kg de N₂O-N (kg de entrada de N)-1. 44/28 = conversión de las emisiones de N₂O-N en emisiones de N₂O a efectos de información.

Ecuación A13

$$F_{PRP} = \sum_T [(N_T \cdot Nex_T) \cdot MS_{T,PRP}]$$

donde, F_{PRP} = cantidad anual de N de orina y estiércol depositada por el ganado que pasta en pasturas, corrales y potreros, en kg de N por año⁻¹. N_T = número de cabezas de ganado de la especie/categoría T en kg N animal⁻¹ año⁻¹. Nex_T = excreción media anual de N por cabeza de la especie/categoría T en kg N animal⁻¹ año⁻¹. MS_{T,PRP} = fracción de la excreción total anual de N para cada categoría de ganado T que se deposita en las pasturas, praderas y potreros.

- **Cambios del uso de la tierra (LUC).** El LUC se consideró con base en las actuales condiciones regionales del área disponible dentro de la frontera agrícola y analizando los resultados de la demanda de tierra para los escenarios propuestos. Por lo tanto, dado que los escenarios de referencia y bajo proyectan un aumento de la demanda de tierras para la producción agrícola, es necesario convertir matorrales en tierras de cultivo para la producción de cultivos alimentarios. Por otro lado, las condiciones de producción de carne

de vacuno para estos dos escenarios corresponden a la producción de ganado extensivo. Teniendo en cuenta que este sistema de producción de ganado conduce a la degradación del suelo [10,13,20] y al uso de más tierra para satisfacer las necesidades futuras, se definió que la producción de carne de vacuno requiere la conversión de matorrales en pasturas degradadas. Para los escenarios medio y alto, se prevé que el aumento de la demanda de suelo no supere la demanda de suelo actual. Por lo tanto, para la producción de cultivos alimentarios, la conversión es de tierra de cultivo a tierra de cultivo. En el caso de la producción de carne de vacuno, se estima que el sistema de producción de ganado mejora, entonces la conversión de la tierra es de pasturas degradadas a sabanas manejadas, en la que la mejora de los pastos y la mezcla con forrajes, leguminosas y árboles permite la mejora del *stock* de carbono de todo el sistema de producción y beneficia el bienestar animal [33]. En las áreas aptas para la producción agrícola, ganadera, forestal, acuícola y pesquera fueron delimitadas recientemente [12]. Según la

UPRA [12], los terrenos adecuados se identificaron a partir de un análisis exhaustivo de los criterios físicos, ecosistémicos y socioeconómicos del territorio a nivel nacional. (1) Los criterios físicos incluyen la temperatura, las precipitaciones, la humedad del suelo, la disponibilidad de nutrientes, el grado de erosión, la textura del suelo, la pendiente del suelo y la susceptibilidad a los desprendimientos. (2) Los criterios de los ecosistemas incluyen la cobertura del suelo, la integridad ecológica, la amenaza de incendios y los ecosistemas estratégicos. (3) Los criterios socioeconómicos incluyen la infraestructura y la logística, el costo del suelo, los indicadores económicos y el mercado laboral [12]. Teniendo en cuenta esa delimitación, el cuadro A6 muestra la distribución de tierras que asumimos para este estudio. La zona más amplia para concentrar la intensificación de la tierra debería ser la planicie del piedemonte, ya que esta tiene la mayor superficie agrícola disponible (ha) de la región. Hasta la fecha, la zona de la llanura inundada se ha dedicado sobre todo a la producción de ganado y no a la de cultivos.

Tabla A6. Distribución e idoneidad de la tierra en la región de Orinoquia.

Características	Región de Orinoquia					
Superficie de toda la región ^a	25,4 Mha					
Superficie agrícola disponible ^b	15,5 Mha					
Paisaje regional	Llanura inundada 5,0 Mha		Piedemonte 2,8 Mha		Alta llanura 9,7 Mha	
Adecuación de las tierras ^c en la frontera agrícola	Cultivos +	Ganado +++	Cultivos ++	Ganado ++	Cultivos +++	Ganado ++

^a Área que abarca los límites de cuatro departamentos: Arauca, Casanare, Meta y Vichada [23]. ^b Datos oficiales del Gobierno Nacional que corresponden a las tierras disponibles para la producción agropecuaria en la región de la Orinoquia, también llamada frontera agrícola [23]. ^c De acuerdo con la zonificación de las áreas de producción dentro de la frontera agrícola realizada por [12,28], la aptitud de las tierras se clasifica así: la aptitud alta (+++) corresponde a las tierras con las mejores condiciones físicas, ecosistémicas y socioeconómicas para la producción agrícola o ganadera. Moderadamente adecuado (++) se refiere a zonas con limitaciones físicas, ecosistémicas o socioeconómicas moderadas que requieren inversiones en torno a la zona para una gestión óptima de la producción. La baja idoneidad (+) se relaciona con zonas con limitaciones importantes (físicas, ecosistémicas o socioeconómicas), que requieren grandes inversiones o el desarrollo de nuevas tecnologías para una producción óptima [12,28].

Además, teniendo en cuenta que la llanura inundada tiene un ecosistema sensible que podría verse afectado por la producción de cultivos a gran escala [27,28]. Entonces, consideramos que en la zona de la llanura inundada hay que centrarse, sobre todo en la producción ganadera, y solo en algunas pequeñas zonas producir cultivos anuales.

Apéndice C. Parámetros para el cálculo de las emisiones de GEI asociadas a los cultivos energéticos

Para determinar las emisiones de GEI de los cultivos energéticos se necesitan las siguientes características clave de la producción de estos cultivos: para la caña de azúcar, se asume que su producción es exclusiva; para la producción de bioetanol, se asume un ciclo de retoño de 7 años [49]. Actualmente, las plantaciones de palma de aceite en Colombia se utilizan para producir aceite de palma crudo (APC) tanto para uso alimentario como para biodiésel [71]. Sin embargo, se asume que toda la palma de aceite cultivada en tierras excedentarias se utiliza para producir biodiésel. Los datos de entrada (químicos, agua, combustible y electricidad) para la producción de biodiésel se basan en un estudio previo de [22]. Para el cultivo de

palma de aceite, se asume una vida útil de 25 años (5 años de establecimiento, 20 años de cobertura total del cultivo, 24 cosechas de RFF por año). Nótese que los subproductos de la producción de caña de azúcar y palma de aceite no se contabilizan en este análisis. La biomasa lignocelulósica evaluada es la acacia (*A. mangium*), que se cree se utilizará para producir bioelectricidad (cogeneración de calor y electricidad). Se asume una rotación de 10 años y una cosecha [72]. Datos e hipótesis (Tabla A7). *A. mangium* es una de las especies más destacadas dado su rápido crecimiento, su alta capacidad de adaptación a diferentes entornos, el potencial de recuperación de suelos degradados y la posibilidad de generar rápidos cambios en el paisaje [73-75]. Esta planta tiene una gran tolerancia a las condiciones de estrés hídrico (déficit o exceso) y a la deficiencia nutricional de los suelos. Por lo tanto, puede crecer en zonas tropicales con escasas precipitaciones, alta radiación solar y temperatura [74]. El uso de *A. mangium* de la región de la Orinoquia se estima para productos madereros tradicionales (tablones, pulpa de madera) y productos de madera para la industria química, cosmética y alimentaria, energía, biocombustibles de segunda generación, carbón vegetal, briquetas de carbón vegetal y carbón activado [17,76]. Sin embargo, se espera que el mayor uso sea la producción de electricidad [75].

Tabla A7. Datos e hipótesis sobre las emisiones de los cultivos energéticos. Estos cultivos solo crecen en las tierras excedentarias de los escenarios medio y alto de aumento del rendimiento agrícola.

Datos de entrada		Escenarios a 2030		
		Medio	Alto	
Rendimiento del cultivo (t ha ⁻¹ año ⁻¹) (base húmeda)	Caña de azúcar ^a	84,3	85,4	
	Palma de aceite ^b	16,6	18,4	
	Acacia ^c	16,5	19,3	
Fertilización ^d (kg ha ⁻¹)	N	48	49	
	Caña de azúcar	P	114	116
	K	116	118	

Datos de entrada		Escenarios a 2030		
		Medio	Alto	
Fertilización ^d (kg ha ⁻¹)	N	92	104	
	Palma de aceite	P	28	32
		K	190	214
		N	109	127
	Acacia	P	99	116
		K	52	61
Caña de azúcar		3,38	3,27	
Consumo de diésel ^e (l t ⁻¹)	Palma de aceite	4,60	4,44	
	Acacia	3,84	3,71	

^a Datos de rendimiento de [24,41]. La caña de azúcar se expresa en toneladas de caña por hectárea. Nótese su rendimiento cultivo no reporta gran variación entre escenarios porque los datos fueron tomados del único cultivo actual en la región con información de 2013-2018, en el que el escenario medio corresponde al percentil 80 de los datos del periodo, y el escenario alto corresponde al percentil 95. ^b Datos de rendimiento de [77]. El rendimiento de la palma de aceite se expresa en términos de racimos de fruta fresca (RFF) por hectárea. El aumento en los rendimientos sigue los datos regionales correspondientes al periodo 2012-2018, en el que el escenario medio corresponde al percentil 80 de los datos del periodo, y el escenario alto corresponde al percentil 95. ^c Los datos de rendimiento de [78] acacia se expresan en toneladas de madera por hectárea. ^d Para todos los escenarios, los datos de fertilización a cada cultivo energético se calcularon a partir de los datos de [63]. El uso de fertilizantes nitrogenados tiene implicaciones para las emisiones de GEI, como se describe en el Apéndice A. ^e El consumo de diésel para la palma de aceite se basa en datos de [22]. Consumo de diésel en la caña de azúcar a partir de [79]. El consumo de gasóleo en la plantación de acacias se toma de un sistema de cosecha forestal que trabaja en las tareas forestales tradicionales con motosierra, cabrestante y tractor a pie [80].

Apéndice D. Parámetros para el cálculo de las emisiones de GEI asociadas a los productos de bioenergía

Se calculan las emisiones asociadas a los tres productos bioenergéticos (bioetanol de caña de azúcar, biodiésel de palma de aceite y bioelectricidad de madera de acacia) (Tabla A8). En todos los casos, se incluye la etapa de cultivo, la planta de conversión y la etapa de quema de bioenergía (combustión) (es decir, el proceso de conversión del biocombustible en energía: calor, electricidad o energía mecánica).

- Para el bioetanol, la planta de conversión incluye el transporte de la caña, el proceso de molienda y la planta de etanol [49].
- Para el biodiésel, la planta de conversión incluye la planta de beneficio de aceite de palma, el refinado físico (refinado, blanqueado y desodorizado), la transesterificación, la esterificación del ácido graso libre (AGL), la purificación del BD, de la glicerina (USP) y la recuperación del metanol [22]. Para la bioelectricidad, la planta de conversión incluye el aserradero y la planta de pellets [50].

Tabla A8 . Datos de emisiones a lo largo del proceso de producción de etanol de caña de azúcar, biodiésel de palma de aceite y bioelectricidad de acacia.

Emisiones	Unidad	Bioetanol		Biodiésel		Electricidad	
		M	A	M	A	M	A
Emisiones del cultivo ^a	kg CO ₂ eq t ⁻¹ _{biocombustible}	-39,0	-143,0	-3.089,0	-3.207,4		
	kg CO ₂ eq MJ ⁻¹ _{electricidad}					-0,071	-0,084
Planta de conversión	kg CO ₂ eq t ⁻¹ _{biocombustible}	6,4 ^b		145,5 ^c		0,0114 ^g	
Combustión	kg CO ₂ eq t ⁻¹ _{biocombustible}	0,3 ^d		0,3 ^d			
	kg CO ₂ eq MJ ⁻¹ _{electricidad}					1,9 ^e	
Comparador de combustible fósil ^f	kg CO ₂ eq t ⁻¹ _{biocombustible}	94		94			
	kg CO ₂ eq MJ ⁻¹ _{electricidad}					183	
Emisiones totales	g CO ₂ eq MJ ⁻¹ _{biocombustible}	-2,1	-6,0	-79,3	-82,5		
	g CO ₂ eq MJ ⁻¹ _{electricidad}					-68,9	-82,1

^a Datos de la producción de cultivos energéticos en los escenarios medio (M) y alto (A) del presente estudio. ^b Datos de [49]. ^c Datos de [22]. ^d Datos calculados a partir del nivel 1, [43]. Incluye las emisiones de CH₄ y N₂O. ^e Datos calculados sobre la base de Nivel 1, [43]. Incluye las emisiones de CH₄ y N₂O. No se consideran las emisiones biogénicas de CO₂. ^f Datos de [2]. ^g Datos de [50].

Referencias

1. OECD-FAO. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028. Special Focus: Latin America*; OECD: París, Francia, 2019.
2. European Parliament. Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council on the Promotion of the Use of Energy from Enewable Sources. *Off. J. Eur. Union* 2018, 82-209.
3. European Commission. *Commission Delegated Regulation (EU) 2019/807 of 13 March 2019 no. April 2009*; European Union: Brussels, Belgium, 2019; pp. 1-7.
4. de Souza, N. R. D.; Fracarolli, J. A.; Junqueira, T. L.; Chagas, M. F.; Cardoso, T. F.; Watanabe, M. D.; Cavalett, O.; Venzke Filho, S. P.; Dale, B. E.; Bonomi, A.; *et al.* Sugarcane Ethanol and Beef Cattle Integration in Brazil. *Biomass Bioenergy* 2019, 120, 448-457. [CrossRef]
5. Gerssen-Gondelach, S. J.; Wicke, B.; Faaij, A. P. C. GHG Emissions and Other Environmental Impacts of Indirect Land Use Change Mitigation. *GCB Bioenergy* 2016, 9, 725-742. [CrossRef]

6. Jimenez, C.; Faaij, A. P. C. *Palm Oil Biodiesel in Colombia, an Exploratory Study on Its Potential and Future Scenarios*. Tesis de maestría, Universidad de Utrecht, Utrecht, Países Bajos, 2012.
7. DNP and Enersinc. *Energy Supply Situation in Colombia*; Departamento Nacional de Planeación, DPN Colombia: Bogotá, Colombia, 2017; p. 165.
8. CIAT; CRECE. *Productividad de la tierra y rendimiento del sector agropecuario medido a través de los indicadores de crecimiento verde en el marco de la Misión de Crecimiento Verde en Colombia. Informe 1: Análisis General de Sistemas Productivos Claves y sus Indicadores*; Departamento Nacional de Planeación, DPN Colombia: Cali, Colombia, 2018; pp. 1-74.
9. DNP. *Política de Crecimiento Verde (Documento CONPES 3934)*; DNP: Bogotá, Colombia, 2018.
10. Rodríguez Borray, G.; Bautista Cubillos, R. *Comps. Adopción e impacto de los sistemas agropecuarios introducidos en la altillanura plana del Meta*; Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia): Mosquera, Colombia, 2019.
11. MADR. *Resolución No 0261 de 2018-Frontera Agrícola*; Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia: Bogotá, Colombia, 2018; p. 152.
12. UPRA. *Metodología para la identificación general de la frontera agrícola en Colombia*; UPRA: Bogotá, Colombia, 2018.
13. CIAT; Cormacarena. *Plan regional integral de cambio climático para la Orinoquia*; Publication No. 438; Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT): Cali, Colombia, 2017.
14. FAO. *Tackling Climate Change through Livestock-A Global Assessment of Emissions and Mitigation Opportunities*; FAO: Roma, Italia, 2013.
15. Fedegan. *Ganadería Colombiana-Hoja de Ruta 2018-2022*; Fedegan: Bogotá, Colombia, 2018.
16. Lerner, A. M.; Zuluaga, A. F.; Chará, J.; Etter, A.; Searchinger, T. Sustainable Cattle Ranching in Practice: Moving from Theory to Planning in Colombia's Livestock Sector. *Environ. Manag.* 2017, 60, 1-8. [CrossRef]
17. Younis, A.; Trujillo, Y.; Benders, R.; Faaij, A. *Regionalized Cost Supply Potential of Bioenergy Crops and Residues in Colombia: A Hybrid Statistical Balance and Land Suitability Allocation Scenario Analysis*; University of Groningen: Groningen, The Netherlands, 2020.
18. Castanheira, É. G.; Acevedo, H.; Freire, F. Greenhouse Gas Intensity of Palm Oil Produced in Colombia Addressing Alter-Native Land Use Change and Fertilization Scenarios. *Appl. Energy* 2014, 114, 958-967. [CrossRef]
19. Quezada, J. C.; Etter, A.; Ghazoul, J.; Buttler, A.; Guillaume, T. Carbon Neutral Expansion of Oil Palm Plantations in The Neotropics. *Sci. Adv.* 2019, 5, eaaw4418. [CrossRef] [PubMed]

20. Silva-Parra, A. Modelación de los stocks de carbono del suelo y las emisiones de dióxido de carbono (GEI) en sistemas productivos de la altillanura plana. *Orinoquia* 2018, 22, 158-171. [CrossRef]
21. Peñuela, L.; Ardila, A.; Rincón, S.; Cammaert, C. *Ganadería y conservación en la sabana inundable de la Orinoquia colombiana: modelo sui generis climáticamente inteligente. Proyecto: Planeación climáticamente inteligente en sabanas, a través de la incidencia política, ordenamiento y buenas prácticas sulu*; WWF Colombia-Fundación Horizonte Verde: Cumaral, Colombia, 2019.
22. Ramírez-Contreras, N. E.; Munar-Flórez, D. A.; García-Núñez, J. A.; Mosquera-Montoya, M.; Faaij, A. P. The GHG Emissions and Economic Performance of the Colombian Palm Oil Sector; Current Status and Long-Term Perspectives. *J. Clean. Prod.* 2020, 258, 120757. [CrossRef]
23. DANE. *Tercer censo nacional agropecuario: hay campo para todos-tomo 2*; DANE: Bogotá, Colombia, 2016.
24. Agronet. Estadísticas Agropecuarias. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Sostenible Colombia. 2019. Recuperado de <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx> (consultado el 3 de junio de 2019).
25. MADR. *Anuario estadístico del sector agropecuario 2017*; Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia: Bogotá, Colombia, 2018; p. 519.
26. Ramírez-Restrepo, C. A.; Vera, R. R.; Rao, I. M. Dynamics of Animal Performance, and Estimation of Carbon Footprint of Two Breeding Herds Grazing Native Neotropical Savannas in Eastern Colombia. *Agric. Ecosyst. Environ.* 2019, 281, 35-46. [CrossRef]
27. Rincón, S. A.; Suárez, C. F.; Romero-Ruiz, M. H.; Flantua, S. G. A.; Sarmiento, A.; Hernández, N.; Palacios Lozano, M. T.; Naranjo, L. G.; Usma, S. *Identifying Highly Biodiverse Savannas Based on the European Union Renewable Energy Directive (Sulu Map). Conceptual Background and Technical Guidance*; WWF Colombia: Bogotá, Colombia, 2014; p. 104.
28. UPRA. Zonificación de Aptitud Agropecuaria para Colombia. Sistema para la Planificación Rural Agropecuaria (SIPRA). 2018. Recuperado de <https://sipra.upra.gov.co/> (consultado el 1 de enero de 2019).
29. Rincón Castillo, A.; Jaramillo, C. A. *Establecimiento, manejo y utilización de recursos forrajeros en sistemas ganaderos de suelos ácidos*; Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica): Villavicencio, Colombia, 2010; p. 252.
30. MADR. *Estrategia colombiana de siembra*; Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia: Bogotá, Colombia, 2016; pp. 1-55. 31.
31. UPRA. *Análisis situacional de cadena productiva del arroz en Colombia*; Unidad de Planeación Rural Agropecuaria (UPRA): Bogotá, Colombia, 2019; p. 124.

32. Brinkman, M. L. J.; van der Hilst, F.; Faaij, A. P. C.; Wicke, B. Low-ILUC-Risk Rapeseed Biodiesel: Potential and Indirect GHG Emission Effects in Eastern Romania. *Biofuels* 2021, 12, 171-186. [CrossRef]
33. Chará, J.; Reyes, E.; Peri, P.; Otte, J.; Arce, E.; Schneider, F. *Silvopastoral Systems and Their Contribution to Improved Resource Use and Sustainable Development Goals: Evidence from Latin America*; FAO, CIPAV and Agri Benchmark: Cali, Colombia, 2019.
34. DANE. *Ganadería bovina para la producción de carne en Colombia, Bajo las buenas prácticas ganaderas (BPG)*; Boletín Mensual 44: Bogotá, Colombia, 2016; pp. 1-88.
35. Etter, A.; Zuluaga, A. F. Áreas aptas para la actividad ganadera en Colombia: análisis espacial de los impactos ambientales y niveles de productividad de la ganadería. En *Biodiversidad 2017. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt: Bogotá, Colombia, 2017.
36. Tapasco, J.; Lecoq, J. F.; Ruden, A.; Rivas, J. S.; Ortiz, J. The Livestock Sector in Colombia: Toward a Program to Facilitate Large-Scale Adoption of Mitigation and Adaptation Practices. *Front. Sustain. Food Syst.* 2019, 3, 1-17. [CrossRef]
37. Rincón, Á.; Baquero, J.; Florez, H. *Manejo de la nutrición mineral en sistemas ganaderos de los Llanos Orientales de Colombia*; Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia): Villavicencio, Colombia, 2012.
38. CIAT. *Agroecología y biodiversidad de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia*; Publicación No. 322; CIAT: Cali, Colombia, 2001.
39. Fedegan. *Plan estratégico de la ganadería colombiana 2019*; Fedegan: Bogotá, Colombia, 2006; p. 286.
40. Fedegan. Número de vacas por hectárea se duplica en fincas tecnificadas. Fedegan Noticias. 2020. Recuperado de: <https://www.fedegan.org.co/noticias/numero-de-vacas-por-hectarea-se-duplica-en-fincas-tecnificadas> (consultado el 4 de junio de 2019).
41. DANE. Encuesta nacional de arroz mecanizado (ENAM), DANE. 2019. Recuperado de: <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-de-arroz-mecanizado> (consultado el 14 de julio de 2019).
42. Fedegan. *Manejo de praderas y división de potreros*; Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible: Bogotá, Colombia, 2018; p. 16.
43. IPCC. 2019. *Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*; Calvo Buendía, E.; Tanabe, K.; Kranjc, A.; Baasansuren, J.; Fukuda, M.; Ngarize, S.; Osako, A.; Pyrozhenko, Y.; Shermanau, P.; Federici, S.; Eds.; IPCC: Geneva, Switzerland, 2019.
44. Pérez-López, O.; Afanador-Téllez, G. Comportamiento agronómico y nutricional de genotipos de *Brachiaria* spp. manejados con fertilización nitrogenada, solos y asociados con *Pueraria phaseoloides*, en condiciones de altillanura colombiana. *Rev. Med. Vet. Zoot* 2017, 64, 52-77. [CrossRef]

45. Henson, I. E.; Ruiz, R.; Romero, H. M. The Greenhouse Gas Balance of the Oil Palm Industry in Colombia: A Preliminary Analysis. I. Carbon Sequestration and Carbon Offsets. *Agron. Colomb.* 2012, 30, 359-369.
46. Kerdan, I. G.; Giarola, S.; Jalil-Vega, F.; Hawkes, A. Carbon Sequestration Potential from Large-Scale Reforestation and Sugarcane Expansion on Abandoned Agricultural Lands in Brazil. *Polytechnica* 2019, 2, 9-25. [CrossRef]
47. Lisboa, C. C.; Butterbach-Bahl, K.; Mauder, M.; Kiese, R. Bioethanol Production from Sugarcane and Emissions of Green-House Gases-Known and Unknowns. *GCB Bioenergy* 2011, 3, 277-292. [Crossref]
48. Matsumura, N.; Nakama, E.; Sukandi, T.; Imanuddin, R. *Carbon Stock Estimates for Acacia Mangium Forests in Malaysia and Indonesia: Potential for Implementation of Afforestation and Reforestation CDM Projects*; JICA Carbon Fixing Forest Management in Indonesia: Jakarta, Indonesia, 2007; Volume 7, pp. 15-24. [CrossRef]
49. Mekonnen, M. M.; Romanelli, T. L.; Ray, C.; Hoekstra, A. Y.; Liska, A. J.; Neale, C. M. Water, Energy, and Carbon Footprints of Bioethanol from the U. S. and Brazil. *Environ. Sci. Technol.* 2018, 52, 14508-14518. [CrossRef] [PubMed]
50. Röder, M.; Whittaker, C.; Thornley, P. How Certain are Greenhouse Gas Reductions from Bioenergy? Life Cycle Assessment and Uncertainty Analysis of Wood Pellet-To-Electricity Supply Chains from Forest Residues. *Biomass Bioenergy* 2015, 79, 50-63. [CrossRef]
51. Peter, A. S.; Alias, M. P.; Iype, M. P.; Jolly, J.; Sankar, V.; Babu, K. J.; Baby, D. K. Optimization of Biodiesel Production by Transesterification of Palm Oil and Evaluation of Biodiesel Quality. *Mater. Today Proc.* 2021. [CrossRef]
52. Lavelle, P.; Rodríguez, N.; Arguello, O.; Bernal, J.; Botero, C.; Chaparro, P.; Gómez, Y.; Gutiérrez, A.; Hurtado, M. D. P.; Loaiza, S.; *et al.* Soil Ecosystem Services and Land Use in The Rapidly Changing Orinoco River Basin of Colombia. *Agric. Ecosyst. Environ.* 2014, 185, 106-117. [CrossRef]
53. Escribano, M.; Elghannam, A.; Mesias, F. J. Dairy Sheep Farms in Semi-Arid Rangelands: A Carbon Footprint Dilemma Between Intensification and Land-Based Grazing. *Land Use Policy* 2020, 95, 104600. [CrossRef]
54. Rincón Castillo, A.; Flórez Díaz, H.; Técnico, M. *Sistemas integrados: agrícola-gandero-forestal para el desarrollo de la Orinoquia colombiana*; Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia): Villavicencio, Colombia, 2013.
55. Ramírez-Contreras, N. *Environmental Impacts and Economic Performance of Agricultural Intensification and Bioenergy Production in the Orinoquia Region*; University of Groningen: Groningen, The Netherlands, 2021.
56. Fedearroz. Consumo de arroz en Colombia. Estadísticas arroceras. 2019. Recuperado de www.fedearroz.com.co (consultado el 5 de septiembre de 2019).

57. Fedegan. Cifras de referencia del sector ganadero colombiano. Federación Colombiana de Ganaderos. 2019. Recuperado de <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/general> (consultado el 4 de junio de 2019).
58. DANE. *Proyecciones de población, por área. Departamento Administrativo Nacional de Estadística*; DANE: Bogotá, Colombia, 2019.
59. Amézquita, E.; Rao, I. M.; Rivera, M.; Corrales, I. I.; Bernal, J. H. *Sistemas agropastoriles: un enfoque integrado para el manejo sostenible de oxisoles de los Llanos Orientales de Colombia*; Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) de Colombia; Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica): Cali, Colombia, 2013; p. 223.
60. Fedearroz. *Dinámica del sector arrocero de los Llanos Orientales de Colombia, 1999-2011*, 1st ed.; Fedearroz: Bogotá, Colombia, 2011. 61. Woodbury, P.; Wightman, J. *Nitrogen Fertilizer Management & Greenhouse Gas Mitigation Opportunities*; Cornell University: New York, NY, USA, 2017; p. 10.
61. Wang, H.; Sarah, K.; Klaus, D. Use of Urease and Nitrification Inhibitors to Reduce Gaseous Nitrogen Emissions from Ferti-Lizers Containing Ammonium Nitrate and Urea. *Glob. Ecol. Conserv.* 2020, 22, e00933. [CrossRef]
62. IPNI. *Archivo agronómico no. 3. Requerimientos nutricionales de los cultivos*; IPNI: Canadá, 2002; pp. 3-6.
63. Alam, M. K.; Bell, R. W.; Biswas, W. K. Increases in Soil Sequestered Carbon Under Conservation Agriculture Cropping De-Crease the Estimated Greenhouse Gas Emissions of Wetland Rice Using Life Cycle Assessment. *J. Clean. Prod.* 2019, 224, 72-87. [CrossRef]
64. Yang, Q.; Chen, G. Greenhouse Gas Emissions of Corn-Ethanol Production in China. *Ecol. Model.* 2013, 252, 176-184. [CrossRef]
65. Jekayinfa, S.; Ola, F.; Afolayan, S.; Ogunwale, R. On-Farm Energy Analysis of Plantain Production in Nigeria. *Energy Sustain. Dev.* 2012, 16, 339-343. [CrossRef]
66. Castanheira, E. G.; Grisoli, R.; Coelho, S.; Da Silva, G. A.; Freire, F. Life-Cycle Assessment of Soybean-Based Biodiesel in Europe: Comparing Grain, Oil and Biodiesel Import from Brazil. *J. Clean. Prod.* 2015, 102, 188-201. [CrossRef]
67. Jiao, J.; Li, J.; Bai, Y. Uncertainty Analysis in the Life Cycle Assessment of Cassava Ethanol in China. *J. Clean. Prod.* 2019, 206, 438-451. [CrossRef]
68. Coblenz, W. K.; Phillips, J. M. 11-Grain Sorghum for Forage. En *Grain Sorghum Production Handbook*; University of Arkansas System/Division of Agriculture: Little Rock, AR, USA, 2004; pp. 63-68.
69. Maraseni, T.; Chen, G.; Banhazi, T.; Bundschuh, J.; Yusaf, T. An Assessment of Direct on-Farm Energy Use for High Value Grain Crops Grown under Different Farming Practices in Australia. *Energies* 2015, 8, 13033-13046. [CrossRef]

70. Fedepalma. *Anuario estadístico 2019. Principales cifras de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia*; Fedepalma: Bogotá, Colombia, 2019.
71. MADR. *Resolución 0189 de 2019-Lineamientos de política para plantaciones forestales con fines comerciales. Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia*; MADR: Bogotá, Colombia, 2019; p. 225.
72. Caguasango, S. *Predicción de rendimientos para plantaciones de acacia mangium willd. En la altillanura plana a partir de variables biofísicas*; Univesidad Nacional de Colombia: Bogotá, Colombia, 2017.
73. Reyes, M. G.; Carmona, G. S. L.; Fernández, M. E. Aspectos fisiológicos y de aprovechamiento de *Acacia mangium Willd.* Una revisión. *Rev. Colomb. Cienc. Hortic.* 2018, 12, 244-253. [CrossRef]
74. Martínez, O. *Disponibilidad de madera de plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia: análisis de prospectiva 2015-2047*; Modelo del Sector Forestal Colombiano; Unidad de Planificación Rural Agropecuaria de Colombia (UPRA): Bogotá, Colombia, 2018; p. 222.
75. Hegde, M.; Palanisamy, K.; Yi, J. S. *Acacia Mangium Willd-A Fast Growing Tree for Tropical Plantation.* *J. For. Environ. Sci.* 2013, 29, 1-14. [CrossRef]
76. Fedepalma. *Sispa: Sistema de Información Estadística del Sector Palmero de Colombia*; Sispa: Bogotá, Colombia, 2019.
77. Mendham, D. S.; White, D. A. A. Review of Nutrient, Water and Organic Matter Dynamics of Tropical Acacias on Mineral Soils for Improved Management in Southeast Asia. *Aust. For.* 2019, 82, 45-56. [CrossRef]
78. Tsiropoulos, I.; Faaij, A. P. C.; Seabra, J. E. A.; Lundquist, L.; Schenker, U.; Briois, J.-F.; Patel, M. K. Life Cycle Assessment of Sugarcane Ethanol Production in India in Comparison to Brazil. *Int. J. Life Cycle Assess.* 2014, 19, 1049-1067. [CrossRef]
79. Cerutti, A. K.; Calvo, A.; Bruun, S. Comparison of the Environmental Performance of Light Mechanization and Animal Traction Using a Modular LCA Approach. *J. Clean. Prod.* 2014, 64, 396-403. [CrossRef]

Subproductos de la cadena productiva de la palma de aceite como fuente potencial de fitoquímicos biológicamente activos*

By-products of the Oil Palm Production Chain as a Potential Source of Biologically Active Phytochemicals

CITACIÓN: González-D., A. & García-N., J. A. (2021). Subproductos de la cadena productiva de la palma de aceite como fuente potencial de fitoquímicos biológicamente activos. *Palmas*, 42(3), 62-82.

PALABRAS CLAVE: Fitoquímicos, Aceites residuales, Vitamina E, Carotenoides, Antioxidantes, Subproductos.

KEYWORDS: Phytochemicals, Residual oils, Vitamin E, Carotenoids, Antioxidants, By-products.

* Artículo de revisión

RECIBIDO: abril de 2021.

APROBADO: agosto de 2021.

GONZÁLEZ DÍAZ ALEXIS
Asistente de Investigación II, Programa de Procesamiento de Cenipalma
Autor de correspondencia
agonzalezd@cenipalma.org

GARCÍA NÚÑEZ JESÚS ALBERTO
Investigador Titular, Coordinador Programa de Procesamiento de Cenipalma

Resumen

A lo largo de la cadena productiva de la palma de aceite (CPPA) se generan grandes cantidades de subproductos sólidos y líquidos con cierto contenido de fracciones aceitosas residuales, además de subproductos grasos. Los aceites residuales recuperados de las fibras prensadas y de los efluentes de las plantas de beneficio, al igual que los ácidos grasos destilados de palma y las fracciones aceitosas extraídas de las tierras de blanqueo gastadas que son resultantes de la refinación del aceite de palma crudo, así como, el aceite recuperado de los fondos de las columnas de destilación de biodiésel de palma, contienen cantidades importantes de vitamina E, carotenoides, escualeno y fitoesteroles, compuestos biológicamente activos de valor funcional y nutricional que representan una oportunidad real para la generación de nuevos productos y para la incursión

en mercados especializados. Actualmente, existe un número creciente de estudios focalizados en los potenciales usos y en las tecnologías aplicables para la recuperación y refinación de fitoquímicos de palma a partir de subproductos de la CPPA. Este estudio tiene como objetivo proporcionar una visión general de las bondades de los principales fitoquímicos recuperables de ciertos subproductos de la CPPA y de las concentraciones de estos mismos compuestos encontrados en distintos trabajos, además de presentar un estimativo general de la cantidad de fitoquímicos que pueden ser recuperados y las tecnologías y metodologías empleadas para tal fin. Este documento pretende proponer a los aceites residuales ricos en fitoquímicos de palma como materias primas disponibles para distintas industrias.

Abstract

Throughout the oil palm production chain (OPPC), large quantities of solid and liquid by-products are generated with a certain content of residual oily fractions, as well as fatty by-products. Residual oils recovered from palm pressed fibres and palm oil mill effluents, as well as palm distillate fatty acids and oily fractions extracted from spent bleaching earths resulting from refining crude palm oil, as well as oil recovered from the bottoms of palm biodiesel distillation columns, contain significant amounts of vitamin E, carotenoids, squalene and phytosterols, biologically active compounds of functional and nutritional value that represent a real opportunity for the generation of new products and for entry into niche markets. Currently, there are a growing number of studies focused on the potential uses and applicable technologies for the recovery and refining of palm phytochemicals from CPPA by-products. This paper aims to provide an overview of the main phytochemicals recoverable from certain by-products of the CPPA and the concentrations of these compounds found in different studies, as well as to present a general estimate of the number of phytochemicals that can be recovered and the technologies and methodologies employed for this purpose. This work aims to propose phytochemical-rich palm waste oils as available raw materials for different industries.

Introducción

De conformidad con el último informe del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA por su sigla en inglés), el de palma es el aceite de origen vegetal de mayor consumo a nivel mundial. Entre 2019 y 2020, más de 73 millones de toneladas (t) de aceite de palma fueron utilizadas para distintos propósitos en todo el mundo (USDA-FAS, 2020). Para el año 2019, Colombia ocupó el cuarto puesto en la producción global de aceite de palma con cerca de 1,5 millones de toneladas (Fedepalma, 2020). En crudo, el aceite de palma (*Elaeis guineensis*, Jacq.) contiene cantidades significativas de vitamina E (600-1.000 mg·kg⁻¹) y de carotenoides (α -y β -caroteno, principalmente) (500-700 mg·kg⁻¹) (Md Sarip *et al.*, 2016), de fitoesteroles

(300-620 mg·kg⁻¹) (A. S. Chang *et al.*, 2016), escualeno (250-540 mg·kg⁻¹) (May y Nesaretnam, 2014), fosfolípidos (20-100 mg·kg⁻¹) y polifenoles (40-70 mg·kg⁻¹) (A. S. Chang *et al.*, 2016). Estas moléculas, con propiedades bioquímicas de valor funcional, conforman en mayor medida el grupo de compuestos menores del aceite de palma crudo (APC).

En las plantas de beneficio de palma de aceite, el APC es obtenido mediante extracción mecánica de los frutos maduros producidos por los cultivares comerciales de palma africana *Elaeis guineensis* tipo tenera D×P (Dura × Pisífera) [APC D×P] o por los híbridos interespecíficos O×G (*Elaeis oleífera* × *Elaeis guineensis*) [APC O×G], bajo condiciones específicas de presión y de temperatura. Durante este proceso se genera, además, cantidades significativas de subproductos

sólidos (biomasa sólida) y líquidos (biomasa líquida). De acuerdo con el trabajo realizado por Ramírez *et al.* (2015), cerca del 40 % de la composición de los racimos de fruta fresca (RFF) procesados en planta de beneficio corresponde a subproductos sólidos (biomasa sólida, en base húmeda), representada por 20,2 % de tusas, 13,6 % de fibra prensada de mesocarpio (de ahora en adelante fibra), 5,63 % de cuesco, 0,53 % de ceniza generada en caldera y 0,20 % de lodos de tricanter. Por otra parte, los subproductos líquidos (biomasa líquida), están compuestos por los flujos condensados del sistema de esterilización, por las corrientes líquidas procedentes de las descargas de centrifuga y de tricanter, aguas de lavado, entre otros. Generándose en promedio 0,70 m³ de efluentes de planta de beneficio (de ahora en adelante efluentes), por cada t de RFF procesada. Además de lo anterior, es común encontrar aceite de palma remanente en los subproductos sólidos y líquidos generados en planta de beneficio. En la fibra, el contenido de aceite de palma residual se ha determinado entre 5-10 % de aceite en relación con la materia seca (Mansor *et al.*, 2019), mientras que en los efluentes el contenido de APC residual puede estar comprendido entre 0,6-0,7 % m/v (T. Y. Wu *et al.*, 2009).

De otro lado, el APC contiene pequeñas cantidades de ácidos grasos libres, peróxidos, fosfolípidos, trazas de metales y compuestos cromóforos en mayor medida, que pueden afectar la salud de los consumidores (Sampaio *et al.*, 2017). La refinación del APC es el método más conveniente para la remoción de este tipo de compuestos. En las refinadoras esta actividad se realiza por medio de procesos físicos o químicos y fraccionados hasta la obtención de oleína líquida y estearina sólida (González-Díaz *et al.* 2021b). Las tierras de blanqueo gastadas (TBG) y los ácidos grasos destilados de palma (AGDP) hacen parte de los subproductos generados durante la refinación del APC. Las TBG contienen un alto contenido de aceite de palma remanente (APR), entre 20-40 % de acuerdo con Kheang, Foon, May y Ngan, (2006). Por otra parte, los AGDP están conformados principalmente por ácidos grasos libres (>80 %), siendo el oleico y el palmítico los de mayor preponderancia en esta matriz (A. S. Chang *et al.*, 2016).

Por otra parte, el APC es utilizado como materia prima para la producción de biodiésel. En las refine-

rias, este se produce como resultado de la reacción entre el aceite de palma refinado y un alcohol en medio catalizado, hasta la obtención de ésteres metílicos o etílicos de ácidos grasos (Pleanjai y Gheewala, 2009). Los aceites residuales en los fondos de las columnas de destilación (ARCD) y las TBG hacen parte de los subproductos obtenidos durante la producción y refinación del biodiésel de palma (Koushki *et al.*, 2015; Mba *et al.*, 2015; Teixeira *et al.*, 2013).

Generalmente, la fibra es empleada como combustible en las calderas de vapor en las plantas de beneficio, mientras que los efluentes son pretratados en tanques trampa (florentinos) antes de ser dirigidos a los sistemas de tratamiento de aguas residuales. En las refinadoras de APC, las TBG son tratadas generalmente como residuos, por el contrario, los AGDP son empleados en la industria de los jabones y hacen parte de agregados nutricionales para consumo animal (Teo *et al.*, 2018). Estos son materia prima en la industria oleoquímica, pues son empleados para la manufactura de velas y de cosméticos (Abdul *et al.*, 2017), asimismo, son materiales básicos para la formulación de emulsionantes para alimentos y coadyuvantes en el procesamiento del caucho (Hosseini *et al.*, 2015), además, son componentes principales en la industria de los saborizantes y de las fragancias (A. S. Chang *et al.*, 2016), así como en la producción de biodiésel (Sangar *et al.*, 2019). Por otra parte, los ARCD han mostrado ser un sustrato lipídico con alto contenido de fitoquímicos de valor nutricional y funcional potencialmente aprovechables (González-Díaz *et al.*, 2021a).

La explotación de los subproductos generados en las plantas de beneficio de palma de aceite, en las refinadoras de APC y en las refinerías de biodiésel de palma es actualmente una necesidad y una estrategia de aprovechamiento que añade valor a la cadena productiva de la palma de aceite (CPPA). Por lo cual, el objetivo de este trabajo es presentar el potencial biológico del grupo de fitoquímicos contenidos en aceites residuales en parte de los subproductos generados en la CPPA, así como destacar las posibilidades de nuevos negocios para las plantas de beneficio, refinadoras de APC y refinerías de biodiésel de palma, y el acceso a nichos de mercado especializado, generación de nuevas fuentes de ingreso y la consecuente disminución de la carga orgánica dispuesta como residuos.

Fitoquímicos del aceite de palma

Tocoferoles y tocotrienoles

Los tocoferoles y los tocotrienoles son un conjunto de isómeros liposolubles comúnmente conocido como vitamina E, conformado por cuatro isoformas de tocoferol (α -, β -, γ -, y δ -tocoferol) y cuatro de tocotrienol (α -, β -, γ -, y δ -tocotrienol) (Bartella *et al.*, 2019; Peh *et al.*, 2016). La Figura 1 muestra la estructura molecular de uno de los isómeros de tocoferol.

La vitamina E es un potente antioxidante que, al donar átomos de hidrógeno presentes en la estructura del grupo anillado, es capaz de neutralizar radicales libres (Peh *et al.*, 2016). Se ha determinado que su consumo tiene efectos positivos en la prevención de enfermedades cardiovasculares (Goon *et al.*, 2017), oculares y neurológicas (Musa *et al.*, 2017), óseas (Dutta y Dutta, 2003) y de diferentes tipos de cáncer (Peh *et al.*, 2016). A nivel funcional y nutricional, a los tocotrienoles se les atribuyen propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, necesarias para el bienestar celular al inhibir especies reactivas de oxígeno en sistemas biológicos (Karmowski *et al.*, 2015). En la manufactura de cosméticos, la vitamina E es empleada por sus propiedades antioxidantes (Nimse y Pal, 2015), por proteger contra el fotoenvejecimiento de la piel (Zouboulis *et al.*, 2019) y contra la descomposición del colágeno en la dermis (Butt *et al.*, 2017; Zouboulis *et al.*, 2019).

Figura 1. Estructura molecular del α -tocoferol (Advanced Chemistry Development Inc. (ACD/Labs, 2018))

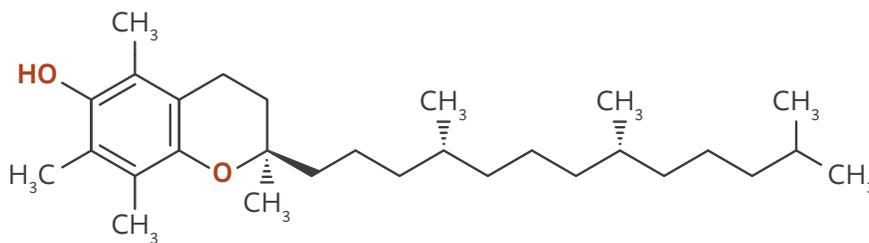
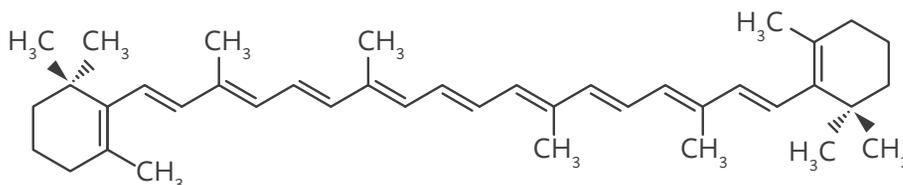


Figura 2. Estructura molecular del β -caroteno (Advanced Chemistry Development Inc. (ACD/Labs, 2018))



Vitamina A-carotenoides (o provitamina A)

La vitamina A es un sustrato lipídico soluble en grasas y aceites, de presencia natural en lácteos, derivados lácteos, huevos, vegetales y en algunas carnes (Mendu *et al.*, 2019; Parreiras *et al.*, 2020; Tozer *et al.*, 2019). El término vitamina A hace alusión a un grupo de compuestos relacionados dentro de los que se destacan el β -caroteno, el retinil palmitato, el todo-*trans*-retinol, el todo-*trans*-retinal, el 11-*cis*-retinal, el ácido todo-*trans*-retinoico, el ácido 9-*cis*-retinoico y el ácido 13-*cis*-retinoico (Condrón *et al.*, 2017; Malau *et al.*, 2019). El α - y el β -caroteno son provitaminas de importancia biológica relevantes en el cuerpo humano para la síntesis de vitamina A (Gul *et al.*, 2015). El β -caroteno (Figura 2) tiene la capacidad de producir 2 moléculas de vitamina A por acción enzimática de la β , β -caroteno-15,15'-monooxigenasa (Bohn *et al.*, 2019; L. Wu *et al.*, 2016).

La inclusión de β -caroteno en la dieta trae beneficios como la prevención de diabetes (Asemi *et al.*, 2016), de enfermedades cardiovasculares (Meyers *et al.*, 2013) y de ciertos tipos de cáncer (Alizadeh *et al.*, 2014; Bail *et al.*, 2016; Bennett *et al.*, 2012; Mondul *et al.*, 2013). Asimismo, otros estudios le han atribuido propiedades antioxidantes y anticancerígenas (Dal Prá *et al.*, 2017). Los carotenoides son empleados en formulaciones de lociones para después del afeitado, en jabones de tocador, acondicionadores

para el cabello, cremas y geles para el cuidado de la piel (Balić y Mokos, 2019; Dini y Laneri, 2019; Meléndez-Martínez *et al.*, 2019; Ribeiro *et al.*, 2018; Stahl y Sies, 2012). El β -caroteno es un antioxidante fuerte, adicionado en productos para el cuidado de la piel, destinados para la protección de la dermis frente a los radicales libres (Fiedor y Burda, 2014; Ribeiro *et al.*, 2018) y para trabajar en contra el daño ocasionado por la luz UV (Balić y Mokos, 2019).

Escualeno

El escualeno (Figura 3) es un precursor bioquímico del colesterol en el cuerpo humano (Buddhan *et al.*, 2007). Además, es un fuerte antioxidante que tiene la capacidad de inhibir radicales libres y otras especies reactivas de oxígeno presentes en el cuerpo (Buddhan *et al.*, 2007; Narayan *et al.*, 2010).

El escualeno secretado en la dermis brinda protección frente a la radiación UV (Gaforio *et al.*, 2014). A nivel industrial es utilizado para la producción de fármacos y de productos cosméticos (Buddhan *et al.*, 2007; Kotelevets *et al.*, 2017; Ronco y De Stéfani, 2013). Tam-

bién hace parte de agregados nutricionales con varios beneficios para la salud (Buddhan *et al.*, 2007; Kotelevets *et al.*, 2017; Ronco y De Stéfani, 2013). Es considerado como uno de los mejores emolientes naturales y de mayor absorción en la piel, por lo que es usado de manera regular en maquillaje y en cremas hidratantes (Pham *et al.*, 2015; Sumi *et al.*, 2018). Además, es común encontrarlo en productos para el cabello, labios y cuidado de las uñas (Batory *et al.*, 2019; Gorini *et al.*, 2019). El escualeno es un agente quimioterapéutico eficaz, principalmente en el tratamiento de carcinomas de colon (Kim, Kim y Kang, 2019), cáncer de mama (Cirmena *et al.*, 2018) y tumores pancreáticos (Birhanu *et al.*, 2017).

Fitoesteroles

Son esterolés naturales de origen vegetal presentes en frutas, verduras, hortalizas, aceites vegetales, nueces y cereales (Bacchetti, Masciangelo, Bicchiega, Bertoli y Ferretti, 2011). El β -sitosterol (Figura 4), el campesterol, el estigmasterol y el colesterol son los fitoesterolés más comunes en la naturaleza (Uddin *et al.*, 2015).

Figura 3. Estructura molecular del escualeno (Advanced Chemistry Development Inc. (ACD/Labs, 2018)

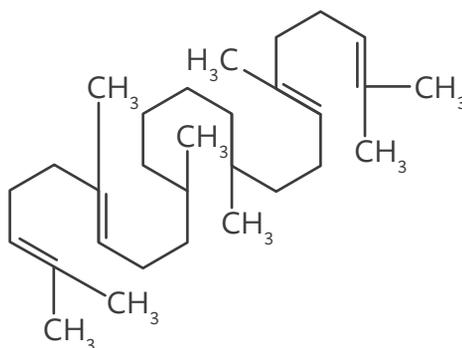
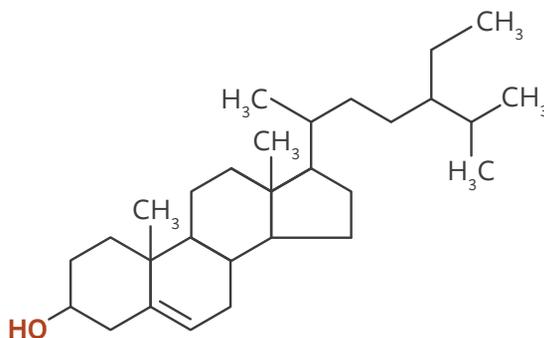


Figura 4. Estructura molecular del β -sitosterol (Advanced Chemistry Development Inc. (ACD/Labs, 2018)



El colesterol es un constituyente importante de las membranas celulares, además, es el precursor de moléculas bioquímicamente activas como hormonas (Šošić-Jurjević *et al.*, 2017), vitamina D (Prabhu *et al.*, 2016; Hanel y Carlberg, 2020) y ácidos biliares (Zerbinati y Iuliano, 2017). Los fitoesteroles disminuyen la absorción del colesterol en el intestino, lo que resulta en una concentración menor de lipoproteínas de baja densidad (LDL por sus siglas en inglés) (Godswill *et al.*, 2016), asimismo, reducen las concentraciones séricas de triglicéridos (Plat *et al.*, 2015). Los esteroides de origen natural son predilectos en diferentes industrias para la producción de distintos productos (Baumgartner *et al.*, 2017; Ras *et al.*, 2016; Weingärtner *et al.*, 2017).

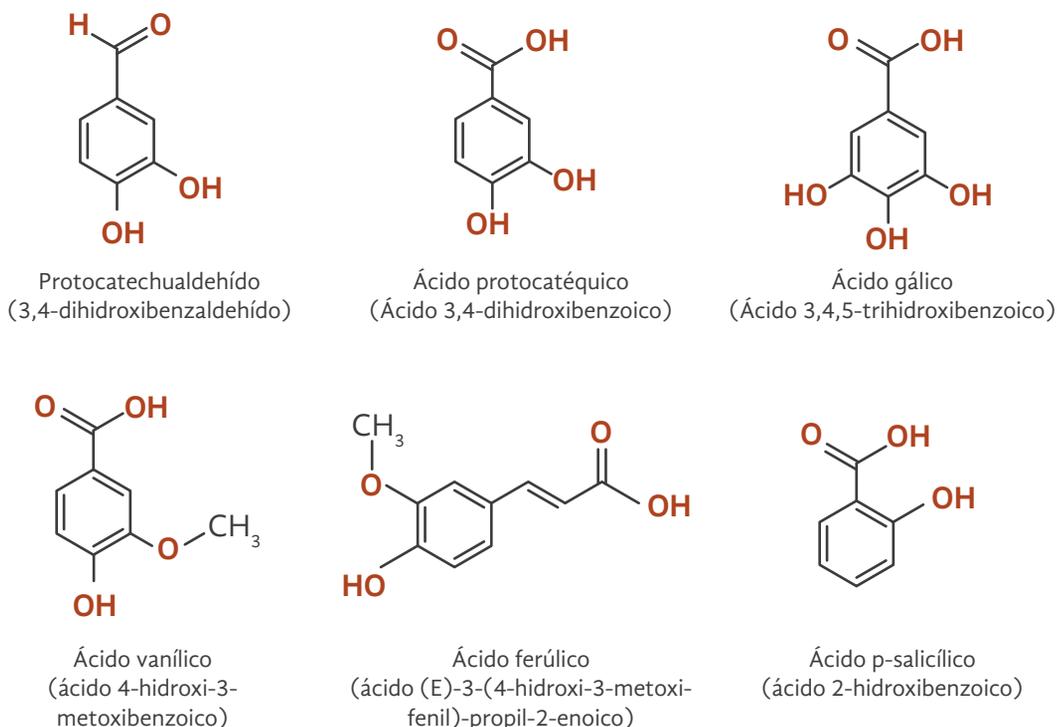
Fenoles y polifenoles

El APC contiene cantidades importantes de aldehídos fenólicos (p. ej. protocatechualdehído), de ácidos fenólicos (p. ej. ácido protocatéquico, ácido gálico, ácido

vanílico y ácido ferúlico) y de fitohormonas fenólicas (p. ej. ácido *p*-salicílico) (Rodríguez *et al.*, 2016) que conforman la mayor parte del grupo de compuestos fenólicos en este tipo de aceite (Figura 5). Estos metabolitos secundarios poseen notables propiedades como antioxidantes, atribuidas a la capacidad que tienen de actuar como quelantes de cationes divalentes e inhibidores de radicales libres (Darvin *et al.*, 2011; Liochev, 2013; Nimse y Pal, 2015).

El protocatecaldehído y el ácido protocatéquico son polifenoles de origen natural que se encuentran de manera regular en plantas, vegetales y frutas, ambos compuestos pertenecen a la familia de los benzoicos (Tanaka *et al.* 2011). El ácido protocatéquico tiene propiedades antioxidantes (Yin y Chao, 2008), anticancerígenas (Choi, *et al.*, 2014), antiobesidad (D'Archivio *et al.*, 2014) y neuroprotectoras (Guan *et al.*, 2011). Asimismo, el protocatecaldehído es un poderoso antioxidante, antitumoral y antiinflamatorio (Chang *et al.*, 2011; Wei *et al.*, 2013). De otro lado, el ácido gálico y el ácido vanílico son compuestos de

Figura 5. Compuestos fenólicos de mayor relevancia en el APC (Advanced Chemistry Development Inc. (ACD/Labs, 2018)



valor biológico con atributos como antioxidantes, antitumorales, antifúngicos y antiinflamatorios (Cláudio *et al.*, 2012; Tai *et al.*, 2012). Por otra parte, estudios llevados a cabo por Ou y Kwok (2004) destacaron las cualidades antioxidantes, antiinflamatorias, antimicrobianas, antitrombóticas y anticancerígenas del ácido ferúlico. De manera similar, en el trabajo por Randje-*lović et al.* (2015) se resaltaron las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias del ácido *p*-salicílico.

Fitoquímicos de palma en aceites residuales potencialmente recuperables de subproductos generados en planta de beneficio

El contenido de vitamina E y de carotenoides en el APC D×P comprende un rango entre 600-1.000 mg·kg⁻¹ (May y Nesaretnam, 2014) y entre 500-700 mg·kg⁻¹ (Han y Choo, 2015), respectivamente. En contraste, en el aceite residual contenido en fibra (Figura 6) se han determinado concentraciones de vitamina E y de carotenoides entre 3.700-4.000 mg·kg⁻¹ (Ofori-Boateng y Lee, 2013) y 1.790-2.539 mg·kg⁻¹ (Alvarenga *et al.*, 2020), respectivamente. Por otra parte, en el trabajo por Sangkharak *et al.* (2016), el contenido promedio de vitamina E y de carotenoides en aceite recuperado de efluentes (Figura 6) fue establecido en 630 mg·kg⁻¹ y en 5.590 mg·kg⁻¹, respectivamente. La Tabla 1 señala algunos ejemplos de la cantidad de fitoquímicos de palma presentes en el APC D×P, en el APC O×G y en aceites recuperados de algunos de los subproductos generados en las plantas de beneficio de palma de aceite.

En Colombia, la capacidad instalada para el procesamiento de RFF en algunas plantas de beneficio puede variar entre 5 a 60 t RFF·h⁻¹ (García-Núñez *et al.*, 2016a; García-Núñez *et al.*, 2016b). Cerca de 150.000 t RFF·año⁻¹ pueden ser procesadas en una planta de beneficio con una capacidad de procesamiento de ~30 t RFF·h⁻¹ y generarse aproximadamente 37.000 t·año⁻¹ de biomasa en base seca (BBS) (fibra prensada, tusa y cuesco) y 120.000 t·año⁻¹ de efluentes (García-Núñez *et al.*, 2016b). La fibra y los efluentes (Figura 6) son subproductos de permanente disponibilidad en las plantas de beneficio con contenidos considerables de aceites remanentes que incluyen concentraciones importantes de fitoquímicos de valor que, al ser extraídos y purificados, pueden formar parte de las materias pri-

mas empleadas para la formulación de distintos productos en diferentes industrias (Gonzalez-Diaz *et al.*, 2021b). El aceite residual contenido en fibra (Figura 6) es un sustrato lipídico rico en vitamina E, carotenoides y otros fitoquímicos que pueden resultar en productos de alto valor agregado (Tabla 1).

Fitoquímicos de palma en subproductos generados en la refinación del APC y en la producción de biodiésel de palma

Entre 10-15 kg de TBG son utilizadas para la refinación de 1 t de APC (1 % a 1,5 %, en masa). En Malasia, cerca de 240.000 t de TBG (Figura 6) son generadas cada año en la refinación de APC (Beshara y Cheeseman, 2014; Kheang *et al.*, 2006). Para el año 2020 en Colombia, cerca de 11.520 t de TBG fueron generadas en la refinación de aproximadamente 768.000 t de APC. En el trabajo por Huang y Chang (2010) se estudió la viabilidad técnica y económica de la conversión de aceites residuales contenidos en TBG para la producción de biodiésel, con resultados satisfactorios que demostraron que el producto obtenido se ajustó razonablemente a las especificaciones de calidad y requisitos técnicos precisados en las normas EN 14214 (Liquid petroleum products-Fatty acid methyl esters (FAME) for use in diesel engines and heating applications-Requirements and test methods) y ASTM D6751 (Standard Specification for Biodiesel Fuel Blend Stock (B100) for Middle Distillate Fuels).

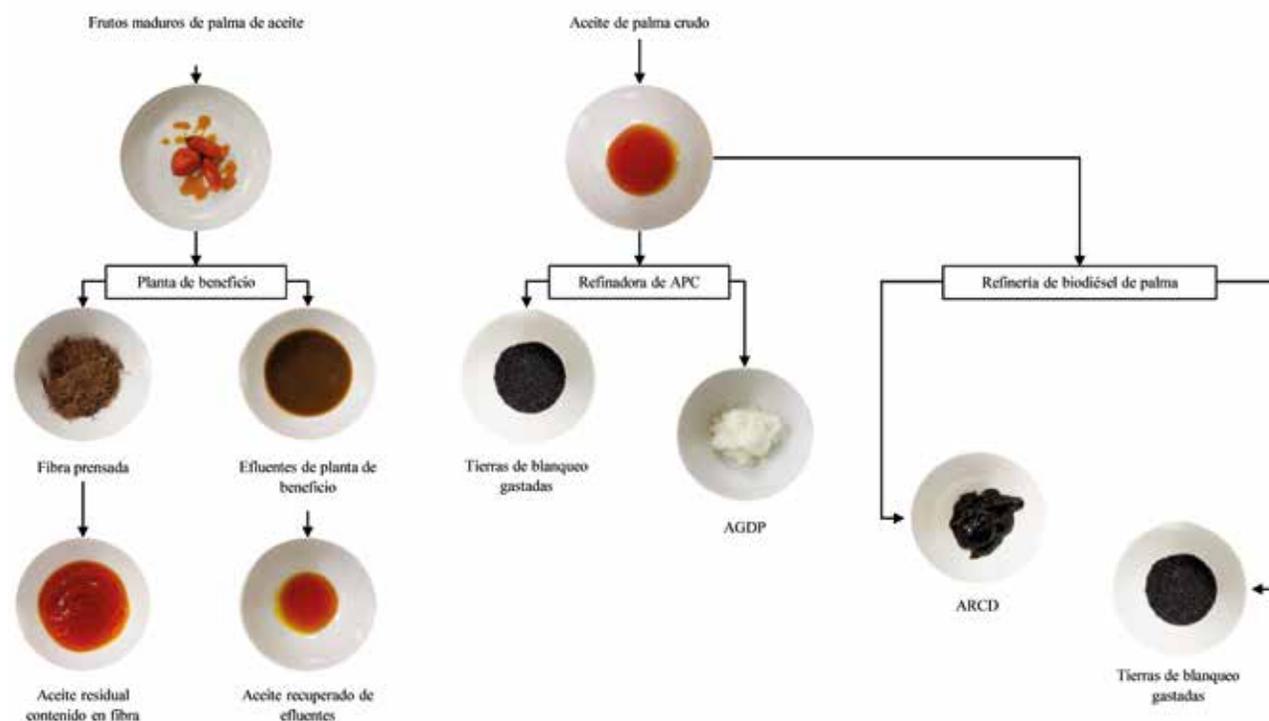
En otra medida, cerca de 700.000 t de AGDP fueron producidos en Malasia para 2010 en la refinación de APC (Cheah *et al.*, 2010). Aproximadamente 46 kg de AGDP (Figura 6) se producen en la refinación de 1 t de APC (Tan *et al.*, 2010). De conformidad con el trabajo por Tay (2009), los AGDP son un sustrato lipídico rico en vitamina E, en los que prevalece el γ -tocotrienol (49,8 %), el α -tocotrienol (18,7 %), el δ -tocotrienol (14,6 %) y el α -tocoferol (10,3 %). En otros estudios, se han encontrado cantidades importantes de vitamina E (4.000-5.000 mg·kg⁻¹) (Maarasyid *et al.*, 2014), escualeno (1.380,2-2.767,1 mg·kg⁻¹) y fitoesteroles (3.915,2-7.476,6 mg·kg⁻¹) (Estiasih *et al.*, 2013) y otros compuestos volátiles (Chua *et al.*, 2007; Maarasyid *et al.*, 2014), en AGDP.

Tabla 1. Fitoquímicos de valor en APC y en fracciones aceitosas contenidas en subproductos generados en planta de beneficio

Matriz	Fitoquímicos en APC y en aceites recuperados de subproductos de planta de beneficio (mg·kg ⁻¹)				Referencias
	Vitamina E	Carotenos	Fitoesteroles	Escualeno	
APC D×P	717-863	600-750	325-365	200-500	Loganathan <i>et al.</i> (2017)
APC O×G (cultivar Coari × La Mé)	937-1.299	1.172-1.449	N. D	N. D	Chaves <i>et al.</i> (2018)
	1.211	1.010	711	253	González-Díaz <i>et al.</i> (2021a)
Aceite residual contenido en fibra	2.400-15.200	7.100-11.400	1.300-1.400	3.100-15.050	Dal Prá <i>et al.</i> (2016)
	2.020	2.077	N. D	N. D	Putra, Wibobo, Machmudah y Winardi (2019)
Aceite recuperado de efluentes	N. D	1.430-1.665	N. D	N. D	Ofori-Boateng y Lee (2013)
	N. D	1.160	N. D	N. D	Hudiyono y Septian (2012)

N. D: no se reportan datos.

Figura 6. Parte de los subproductos generados en la CPPA y algunas de las fracciones aceitosas recuperadas de estos



Por otro lado, en investigaciones recientes se ha determinado que el ARCD (Figura 6) es un compuesto lipídico rico en fitoquímicos de valor, considerado actualmente como el subproducto con mayor contenido promedio de vitamina E y fitoesteroles, de todos los subproductos generados en la CPPA (González-Díaz *et al.*, 2021a). El ARCD tiene una concentración promedio de vitamina E de 17.584,1 mg·kg⁻¹, en la que los isómeros δ -tocotrienol, β + γ -tocotrienol, α -tocotrienol, δ -tocoferol y α -tocoferol contribuyen con un promedio de 2.639,5 mg·kg⁻¹, 4.371,5 mg·kg⁻¹, 6.387,8 mg·kg⁻¹, 687,2 mg·kg⁻¹ y 3.498,1 mg·kg⁻¹, respectivamente. Además, se han encontrado valores mínimos de 11.034,4 mg·kg⁻¹ y máximos de 30.282,1 mg·kg⁻¹ para el contenido de vitamina E en el ARCD.

Este no contiene cantidades cuantificables de carotenoides (α - o β -caroteno), un fenómeno que es atribuido al uso de tierras de blanqueo y a las altas temperaturas empleadas durante la refinación del APC antes de su conversión en biodiésel de palma (Almeida *et al.*, 2019). El ARCD es una potencial fuente de escualeno, con un contenido promedio de 5.675,5 mg·kg⁻¹, un valor mínimo de 3.975,2 mg·kg⁻¹ y un máximo de 6.775,8 mg·kg⁻¹. Adicionalmente, el ARCD tiene un alto contenido de fitoesteroles naturales, con un promedio de 155.464,9 mg·kg⁻¹, comprendido por 101.145,3 mg·kg⁻¹ de β -sitosterol (~64,1 %), 35.674,4 mg·kg⁻¹ de campesterol (~22,9 %), 17.366,9 mg·kg⁻¹ de estigmasterol (~11,2 %) y 1.278,3 mg·kg⁻¹ de colesterol (~1,8 %). De igual manera, se han encontrado concentraciones mínimas de 131.914,3 mg·kg⁻¹ y máximas de 177.891,2 mg·kg⁻¹, para el contenido de fitoesteroles en el ARCD.

Tecnologías para la recuperación, fraccionamiento o purificación de fitoquímicos de palma disponibles en subproductos de la CPPA

La lista de tecnologías y metodologías disponibles para la extracción y purificación de fitoquímicos contenidos en aceites remanentes en los subproductos de la CPPA es extensa en cuanto a la obtención de fracciones aceitosas ricas en vitamina E, carote-

noides y fitoesteroles, pero es limitada en cuanto a la recuperación de compuestos como el escualeno, una importante fracción no saponificable del APC con propiedades bioquímicas excepcionales (Godswill *et al.*, 2016; Han *et al.*, 2006a; Matias *et al.*, 2004; Silva *et al.*, 2017).

En el estudio adelantado por Kupan *et al.* (2016) se describe un proceso en el que se implementó la extracción por Soxhlet para la obtención de aceite residual contenido en fibra, por el cual lograron extractos aceitosos con una concentración en carotenoides cercana a 1.414 mg·kg⁻¹. Mientras que en trabajos por Nur *et al.* (2019) consiguieron obtener aceite residual contenido en fibra con un promedio de vitamina E y de carotenoides de 1.106 mg·kg⁻¹ y de 1.357 mg·kg⁻¹, respectivamente. De otro lado, Sangkharak *et al.* (2016) implementaron adsorbentes (sílice de cáscara de arroz y sílice de paja de arroz) y extracción líquido-líquido con n-hexano para lograr obtener aceite residual contenido en fibra con concentraciones promedio de vitamina E de 630 mg·kg⁻¹ y de carotenoides de 5.590 mg·kg⁻¹. En otros trabajos se han utilizado sustratos sólidos (Diaion® HP-20, Sepabeads® SP850, gel de sílice, Florisil, Diaion® HP-2MG y Amberlite XAD-7HP), solventes orgánicos (n-hexano, metanol y 2-propanol) y extracción en Soxhlet, para obtener fracciones aceitosas ricas en vitamina E, carotenoides y escualeno, a partir de APC y de aceite residual contenido en fibra.

Por otra parte, Posada *et al.* (2007) produjeron extractos oleosos ricos en tocotrienoles (6,63 %), α -tocoferol (2,20 %), escualeno (3,94 %) y esteroides (4,77 %), a partir de AGDP implementando destilación molecular. En otros estudios, Chu *et al.* (2004) utilizaron sílice para la recuperación de entre el 70,36-98,74 % de la vitamina E presente en AGDP. También, se han encontrado reportes relacionados con la extracción y purificación de fitoquímicos a partir de aceites residuales en TBG, por medio de metodologías como extracción líquido-líquido utilizando n-hexano como solvente por medio de sistemas Soxhlet (Huang y Chang, 2010); empleando agua en estado subcrítico (Abdelmoez *et al.*, 2015; Fattah *et al.*, 2014); y por medio de fluidos supercríticos utilizando CO₂ como solvente (Herrero *et al.*, 2010).

Estimativo general de la cantidad de fitoquímicos de palma potencialmente recuperables de subproductos generados en la CPPA

Tomando como base de cálculo el procesamiento de 150.000 t RFF·año⁻¹ en planta de beneficio, de los cuales cerca del 8,5 % corresponde a fibra en base seca, con un contenido de aceite remanente de aproximadamente el 7 % y la concentración encontrada de fitoquímicos en aceite residual contenido en fibra en el trabajo por (Dal Prá *et al.*, 2016) (Tabla 1), en la Tabla 2 se muestra la cantidad de fitoquímicos que pueden ser extraídos de aceite residual contenido en fibra. De manera similar, para el estimativo de la cantidad de fitoquímicos recuperables de los AGDP, se consideró como base de cálculo la refinación de 125.000 t APC·año⁻¹, con una tasa de producción de 46 kg AGDP·t APC⁻¹ y la concentración de fitoquímicos en AGDP reportada en el trabajo por (Estiasih *et al.*, 2013; Maarasyid *et al.*, 2014). Del mismo modo, la cantidad aproximada de fitoquímicos que pueden ser extraídos del ARCD se cuantificó adoptando una base de cálculo de 1.750 t ARCD·año⁻¹ producidos en una refinadora de biodiésel de palma (González-Díaz *et al.*, 2021a). En la Tabla 2 se muestra la cantidad de fitoquímicos

potencialmente recuperables de algunos de los subproductos generados en la CPPA.

Con base en lo anterior, puede establecerse que el aceite residual contenido en fibra es un sustrato lipídico con un contenido importante de fitoquímicos de valor funcional y nutricional que hoy por hoy es poco aprovechado, pero que puede ser parte de agregados funcionales con propósitos nutricionales, al igual que de formulaciones para diferentes productos en distintas industrias, al provenir de una fuente natural. Asimismo, este trabajo destaca que el ARCD y los AGDP son, sin lugar a duda, los subproductos generados en la CPPA con mayor potencial para la explotación de fitoquímicos de palma al contener concentraciones importantes de vitamina E, fitoesteroles y escualeno, incluso superiores a las encontradas de manera convencional tanto en el APC D×P como en el APC O×G del cultivar Coari × La Mé (Tabla 1). Adicional a lo anterior, el ARCD es un material aceitoso rico en fitoesteroles naturales, en el que el β-sitosterol se encuentra en altas proporciones. El consumo regular de β-sitosterol reduce la absorción de colesterol en el intestino (Johnston *et al.*, 2017; Vázquez-Vidal y Jones, 2020), disminuye las concentraciones de triglicéridos en suero y tiene efectos positivos sobre el sistema inmunitario (Plat *et al.*, 2015), lo que convierte al ARCD en un sustrato de interés biológico potencialmente aprovechable.

Tabla 2. Fitoquímicos recuperables de fracciones aceitosas contenidas en subproductos de la CPPA

Subproducto	Fitoquímicos aprovechables de aceite residual contenido en fibra (kg·año ⁻¹)			
	Carotenos	Vitamina E	Escualeno	Fitoesteroles
Aceite residual contenido en fibra	6.337-10.175	2.142-13.566	2.767-13.432	1.160-1.250
Fitonutrientes aprovechables de AGDP (kg·año ⁻¹)				
	Carotenos	Vitamina E	Escualeno	Fitoesteroles
AGDP	N. D	23.000-28.750	7.935-15.910	22.511-42.987
Fitonutrientes aprovechables de ARCD (kg·año ⁻¹)				
	Carotenos	Vitamina E	Escualeno	Fitoesteroles
ARCD	N. D	19.309-52.993	6.956-11.858	230.849-311.309

N. D: no se encontraron datos.

Conclusiones

Los fitoquímicos presentes en el aceite residual contenido en fibra, en los AGDP y en los ARCD pueden ser considerados como un tipo de materia prima atractiva para diferentes industrias, en virtud de que las plantas de beneficio, las refinadoras de APC y las de biodiésel de palma, producen cantidades importantes de este tipo de subproductos durante todo el año.

Los tocoferoles y los tocotrienoles, al igual que los carotenoides, el escualeno y los fitoesteres contenidos en los aceites residuales de ciertos subproductos de la CPPA, son sustancias biológicamente activas indispensables para la vida que, en cantidades adecuadas, promueven el correcto desarrollo fisiológico de los organismos.

Se han desarrollado diferentes técnicas, metodologías y tecnologías para la extracción y purificación

de los fitoquímicos presentes en aceites residuales contenidos en subproductos de la CPPA. Actualmente, el número de estudios que demuestran resultados favorables en cuanto a rendimiento y pureza de los fitoquímicos de mayor valor comercial en subproductos de la CPPA va en aumento, además, el número de empresas comercializadoras de subproductos de palma se ha incrementado.

Como parte de este trabajo se destaca el amplio espectro de aplicaciones de las que pueden formar parte los fitoquímicos recuperados de la CPPA en distintas industrias.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Fondo de Fomento Palmero, administrado por Fedepalma, por la financiación de este trabajo.

Referencias

- Abdelmoez, W., Ashour, E. & Naguib, S. M. (2015). A Review on Green Trend for Oil Extraction Using Subcritical Water Technology and Biodiesel Production. *Journal of Oleo Science*, 64(5), 467-478. doi: 10.5650/jos.ess14269
- Abdul Kapur, N. Z., Maniam, G. P., Rahim, M. H. A. & Yusoff, M. M. (2017). Palm Fatty Acid Distillate as a Potential Source for Biodiesel Production-a Review. *Journal of Cleaner Production*, 143(December), 1-9. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.12.163
- Advanced Chemistry Development Inc. (ACD/Labs). (2018). *ACD/ChemSketch*. Toronto. Recuperado de <https://www.acdlabs.com/>
- Alizadeh, F., Bolhassani, A., Khavari, A., Bathaie, S. Z., Naji, T. & Bidgoli, S. A. (2014). Retinoids and their Biological Effects Against Cancer. *International Immunopharmacology*, 18(1), 43-49. doi: 10.1016/j.intimp.2013.10.027
- Almeida, E. S., Carvalho, A. C. B., Soares, I. O. de S., Valadares, L. F., Mendonça, A. R. V., Silva, I. J. & Monteiro, S. (2019). Elucidating How Two Different Types of Bleaching Earths Widely Used in Vegetable Oils Industry Remove Carotenes from Palm Oil: Equilibrium, Kinetics and Thermodynamic Parameters. *Food Research International*, 121(January), 785-797. doi: 10.1016/j.foodres.2018.12.061

- Alvarenga, G. L., Cuevas, M. S., Capellini, M. C., Crevellin, E. J., de Moraes, L. A. B. & Rodrigues, C. E. da C. (2020). Extraction of Carotenoid-rich Palm Pressed Fiber Oil Using Mixtures of Hydrocarbons and short chain alcohols. *Food Research International*, 128, 108810. doi: 10.1016/j.foodres.2019.108810
- Asemi, Z., Alizadeh, S. A., Ahmad, K., Goli, M. & Esmailzadeh, A. (2016). Effects of Beta-Carotene Fortified Synbiotic Food on Metabolic Control of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Double-Blind Randomized Cross-Over Controlled Clinical Trial. *Clinical Nutrition*, 35(4), 819-825. doi: 10.1016/j.clnu.2015.07.009
- Bacchetti, T., Masciangelo, S., Bichiega, V., Bertoli, E. & Ferretti, G. (2011). Phytosterols, Phytostanols and their Esters: From Natural to Functional Foods. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, 4(3), 165-172. doi: 10.1007/s12349-010-0049-0
- Bail, J., Meneses, K. & Demark-Wahnefried, W. (2016). Nutritional Status and Diet in Cancer Prevention. *Seminars in Oncology Nursing*, 32(3), 206-214. doi: 10.1016/j.soncn.2016.05.004
- Balić, & Mokos. (2019). Do We Utilize Our Knowledge of the Skin Protective Effects of Carotenoids Enough? *Antioxidants*, 8(8), 259. doi: 10.3390/antiox8080259
- Bartella, L., Di Donna, L., Napoli, A., Sindona, G. & Mazzotti, F. (2019). High-throughput Determination of Vitamin E in Extra Virgin Olive Oil by Paper Spray Tandem Mass Spectrometry. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. doi: 10.1007/s00216-019-01727-z
- Batory, M., Namieciński, P. & Rotsztejn, H. (2019). Evaluation of Structural Damage and Ph of Nail Plates of Hands After Applying Different Methods of Decorating. *International Journal of Dermatology*, 58(3), 311-318. doi: 10.1111/ijd.14198
- Baumgartner, S., Mensink, R. P., Smet, E. De, Konings, M., Fuentes, S., de Vos, W. M. & Plat, J. (2017). Effects of Plant Stanol Ester Consumption on Fasting Plasma Oxy(Phyto) Sterol Concentrations as Related to Fecal Microbiota Characteristics. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 169, 46-53. doi: 10.1016/j.jsbmb.2016.02.029
- Bennett, L. L., Rojas, S. & Seefeldt, T. (2012). Role of Antioxidants in the Prevention of Cancer. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 4(4), 215-222. doi: 10.1016/j.jecm.2012.06.001
- Beshara, A. & Cheeseman, C. R. (2014). Reuse of Spent Bleaching Earth by Polymerisation of Residual Organics. *Waste Management*, 34(10), 1770-1774. doi: 10.1016/j.wasman.2014.04.021
- Birhanu, G., Javar, H. A., Seyedjafari, E. & Zandi-Karimi, A. (2017). Nanotechnology for Delivery of Gemcitabine to Treat Pancreatic Cancer. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 88, 635-643. doi: 10.1016/j.biopha.2017.01.071
- Bohn, T., Desmarchelier, C., El, S. N., Keijer, J., Van Schothorst, E., Rühl, R. & Borel, P. (2019). β -Carotene in the Human Body: Metabolic Bioactivation Pathways-From Digestion to Tissue Distribution and Excretion. *Proceedings of the Nutrition Society*, 78(1), 68-87. doi: 10.1017/S0029665118002641
- Buddhan, S., Sivakumar, R., Dhandapani, N., Ganesan, B. & Anandan, R. (2007). Protective Effect of Dietary Squalene Supplementation on Mitochondrial Function in Liver of Aged

Rats. *Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 76(6), 349-355. doi: 10.1016/j.plefa.2007.05.001

- Butt, H., Mehmood, A., Ali, M., Tasneem, S., Anjum, M. S., Tarar, M. N., ... Riazuddin, S. (2017). Protective Role of Vitamin E Preconditioning of Human Dermal Fibroblasts Against Thermal Stress In Vitro. *Life Sciences*, 184, 1-9. doi: 10.1016/j.lfs.2017.07.002
- Chang, A. S., Sherazi, S. T. H., Kandhro, A. A., Mahesar, S. A., Chang, F., Shah, S. N., ... Panhwar, T. (2016). Characterization of Palm Fatty Acid Distillate of Different Oil Processing Industries of Pakistan. *Journal of Oleo Science*, 65(11), 897-901. doi: 10.5650/jos.ess16073
- Chang, Z. Q., Gebru, E., Lee, S. P., Rhee, M. H., Kim, J. C., Cheng, H. & Park, S. C. (2011). In Vitro Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Protocatechualdehyde Isolated From *Phellinus gilvus*. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 57(1), 118-122. doi: 10.3177/jnsv.57.118
- Chaves, G., Ligarreto-Moreno, G. A. & Cayon-Salinas, D. G. (2018). Physicochemical Characterization of Bunches from American Oil Palm (*Elaeis oleifera* H. B. K. Cortés) and their hybrids with African oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Acta Agronómica*, 67(1), 168-176. doi: 10.15446/acag.v67n1.62028
- Cheah, K. Y., Toh, T. S. & Koh, P. M. (2010). Palm Fatty Acid Distillate Biodiesel: Next-Generation Palm Biodiesel. *INFORM-International News on Fats, Oils and Related Materials*, 21(5), 264-266.
- Choi, J., Jiang, X., Jeong, J. B. & Lee, S. H. (2014). Anticancer Activity of Protocatechualdehyde in Human Breast Cancer Cells. *Journal of Medicinal Food*, 17(8), 842-848. doi: 10.1089/jmf.2013.0159
- Chu, B. S., Baharin, B. S., Che Man, Y. B. & Quek, S. Y. (2004). Separation of Vitamin E from Palm Fatty Acid Distillate Using Silica. III. Batch Desorption Study. *Journal of Food Engineering*, 64(1), 1-7. doi: 10.1016/S0260-8774(03)00198-5
- Chua, C. S. L., Baharin, B. S., Man, Y. B. C. & Tan, C. P. (2007). Separation of Squalene from Palm Fatty Acid Distillate Using Adsorption Chromatography. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 109(11), 1083-1087. doi: 10.1002/ejlt.200700312
- Cirmena, G., Franceschelli, P., Isnaldi, E., Ferrando, L., De Mariano, M., Ballestrero, A. & Zoppoli, G. (2018). Squalene Epoxidase as a Promising Metabolic Target in Cancer Treatment. *Cancer Letters*, 425, 13-20. doi: 10.1016/j.canlet.2018.03.034
- Cláudio, A. F. M., Ferreira, A. M., Freire, C. S. R., Silvestre, A. J. D., Freire, M. G. & Coutinho, J. A. P. (2012). Optimization of the Gallic Acid Extraction Using Ionic-Liquid-Based Aqueous Two-Phase Systems. *Separation and Purification Technology*, 97, 142-149. doi: 10.1016/j.seppur.2012.02.036
- Condrón, K. N., Waddell, J. N., Claeys, M. C., Lemenager, R. P. & Schoonmaker, J. P. (2017). Effect of Supplemental B-Carotene Compared to Retinyl Palmitate on Fatty Acid Profile and Expression of mRNA from Genes Involved in Vitamin A Metabolism in Beef Feedlot Cattle. *Animal Science Journal*, 88(9), 1380-1387. doi: 10.1111/asj.12794

- D'Archivio, M., Scazzocchio, B., Giovannini, C. & Masella, R. (2014). Chapter 15 - Role of Protocatechuic Acid in Obesity-Related Pathologies. En Watson, R. R., Preedy, V. R. & Zibadi, S. (Eds.). *Polyphenols in Human Health and Disease* pp. 177-189. San Diego: Academic Press. doi: 10.1016/B978-0-12-398456-2.00015-3
- Dal Prá, V., Lunelli, F. C., Vendruscolo, R. G., Martins, R., Wagner, R., Lazzaretti, A. P., ... da Rosa, M. B. (2017). Ultrasound-Assisted Extraction of Bioactive Compounds from Palm Pressed Fiber with High Antioxidant and Photoprotective Activities. *Ultrasonics Sonochemistry*, 36, 362-366. doi: 10.1016/j.ultsonch.2016.12.021
- Dal Prá, V., Soares, J. F., Monego, D. L., Vendruscolo, R. G., Freire, D. M. G., Alexandri, M., ... Da Rosa, M. B. (2016). Extraction of Bioactive Compounds from Palm (*Elaeis guineensis*) Pressed Fiber Using Different Compressed Fluids. *Journal of Supercritical Fluids*, 112, 51-56. doi: 10.1016/j.supflu.2016.02.011
- Darvin, M. E., Fluhr, J. W., Meinke, M. C., Zastrow, L., Sterry, W. & Lademann, J. (2011). Topical Beta-Carotene Protects Against Infra-Red-Light-Induced Free Radicals. *Experimental Dermatology*, 20(2), 125-129. doi: 10.1111/j.1600-0625.2010.01191.x
- Dini, I. & Laneri, S. (2019). Nutricosmetics: A Brief Overview. *Phytotherapy Research*, 1-10. doi: 10.1002/ptr.6494
- Dutta, A. & Dutta, S. K. (2003). Vitamin E and its Role in the Prevention of Atherosclerosis and Carcinogenesis: A Review. *Journal of the American College of Nutrition*, 22(4), 258-268. doi: 10.1080/07315724.2003.10719302
- Estiasih, T., Ahmadi, K., Widyaningsih, T. D., Maligan, J. M., Mubarak, A. Z., Zubaidah, E., ... Puspitasari, R. (2013). Bioactive Compounds of Palm Fatty Acid Distillate (PFAD) from Several Palm Oil Refineries. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 5(9), 1153-1159. doi: 10.19026/ajfst.5.3074
- Fattah, R. A., Mostafa, N. A., Mahmoud, M. S., & Abdelmoez, W. (2014). Recovery of Oil and Free Fatty Acids from Spent Bleaching Earth Using Sub-Critical Water Technology Supported with Kinetic and Thermodynamic Study. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 05(03), 261-272. doi: 10.4236/abb.2014.53033
- Fedepalma. (2020). *Anuario estadístico 2020. Principales cifras de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia y en el mundo*, 238. Recuperado de <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/anuario/article/view/13235/13024>
- Fiedor, J. & Burda, K. (2014). Potential Role of Carotenoids as Antioxidants in Human Health and Disease. *Nutrients*, 6(2), 466-488. doi: 10.3390/nu6020466
- Gaforio, J. J., Sánchez-Quesada, C., López-Biedma, A., Ramírez-Tortose, M. del C. & Warleta, F. (2014). Molecular Aspects of Squalene and Implications for Olive Oil and the Mediterranean Diet. *The Mediterranean Diet: An Evidence-Based Approach*, 281-290. doi: 10.1016/B978-0-12-407849-9.00026-9
- García-Núñez, J. A., Ramírez-Contreras, N. E., Rodríguez, D. T., Silva-Lora, E., Frear, C. S., Stockle, C. & García-Perez, M. (2016). Evolution of Palm Oil Mills into Bio-Refineries:

Literature Review on Current and Potential Uses of Residual Biomass and Effluents. *Resources, Conservation and Recycling*, 110, 99-114. doi: 10.1016/j.resconrec.2016.03.022

- García-Núñez, J. A., Rodríguez, D. T., Fontanilla, C. A., Ramírez-Contreras, N. E., Silva Lora, E. E., Frear, C. S., ... García-Perez, M. (2016). Evaluation of Alternatives for the Evolution of Palm Oil Mills into Biorefineries. *Biomass and Bioenergy*, 95, 310-329. doi: 10.1016/j.biombioe.2016.05.020
- Godswill, N.-N., Benoit Constant, L.-L.-N., Joseph Martin, B., Kingsley, T.-M., Jean Albert, D.-M., Simo Thierry, K., ... Emmanuel, Y. (2016). Effects of Dietary Fatty Acids on Human Health: Focus on Palm oil from *Elaeis guineensis* Jacq. and Useful Recommendations. *Food and Public Health*, 6(3), 75-85. doi: 10.5923/j.fph.20160603.03
- González-Díaz, A., Pataquiva-Mateus, A. & García-Núñez, J. A. (2021a). Characterization and Response Surface Optimization Driven Ultrasonic Nanoemulsification of Oil With High Phytonutrient Concentration Recovered from Palm Oil Biodiesel Distillation. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 612 (December 2020). doi: 10.1016/j.colsurfa.2020.125961
- González-Díaz, A., Pataquiva-Mateus, A. & García-Núñez, J. A. (2021b). Recovery of Palm Phytonutrients as a Potential Market for the By-Products Generated by Palm Oil Mills and Refineries-A Review. *Food Bioscience*, 41(February), 100916. doi: 10.1016/j.fbio.2021.100916
- Goon, J. A., Nor Azman, N. H. E., Abdul Ghani, S. M., Hamid, Z. & Wan Ngah, W. Z. (2017). Comparing Palm Oil Tocotrienol Rich Fraction with A-Tocopherol Supplementation on Oxidative Stress in Healthy Older Adults. *Clinical Nutrition ESPEN*, 21, 1-12. doi: 10.1016/j.clnesp.2017.07.004
- Gorini, I., Iorio, S., Ciliberti, R., Licata, M. & Armocida, G. (2019). Olive Oil in Pharmacological and Cosmetic Traditions. *Journal of Cosmetic Dermatology*, (November 2018), 1-5. doi: 10.1111/jocd.12838
- Guan, S., Zhang, X.-L., Ge, D., Liu, T.-Q., Ma, X.-H. & Cui, Z.-F. (2011). Protocatechuic Acid Promotes the Neuronal Differentiation and Facilitates Survival of Phenotypes Differentiated from Cultured Neural Stem and Progenitor Cells. *European Journal of Pharmacology*, 670(2), 471-478. doi: 10.1016/j.ejphar.2011.09.020
- Gul, K., Tak, A., Singh, A. K., Singh, P., Yousuf, B. & Wani, A. A. (2015). Chemistry, Encapsulation, and Health Benefits of B-Carotene-A Review. *Cogent Food & Agriculture*, 1(1), 1-12. doi: 10.1080/23311932.2015.1018696
- Han, N. M. & Choo, M. Y. (2015). Enhancing the Separation and Purification Efficiency of Palm Oil Carotenes Using Supercritical Fluid Chromatography. *Journal of Oil Palm Research*, 27(4), 387-392.
- Han, N. M., May, C. Y., Ngan, M. A., Hock, C. C. & Ali Hashim, M. (2006a). Separation of Coenzyme Q10 in Palm Oil by Supercritical Fluid Chromatography. *American Journal of Applied Sciences*, 3(7), 1929-1932. doi: 10.3844/ajassp.2006.1929.1932

- Hanel, A. & Carlberg, C. (2020). Vitamin D and Evolution: Pharmacologic Implications. *Biochemical Pharmacology*, 173. doi: 10.1016/j.bcp.2019.07.024
- Herrero, M., Mendiola, J. A., Cifuentes, A. & Ibáñez, E. (2010). Supercritical Fluid Extraction: Recent Advances and Applications. *Journal of Chromatography A*, 1217(16), 2495-2511. doi: 10.1016/j.chroma.2009.12.019
- Hosseini, S., Janaun, J. & Choong, T. S. Y. (2015). Feasibility of Honeycomb Monolith Supported Sugar Catalyst to Produce Biodiesel from Palm Fatty Acid Distillate (PFAD). *Process Safety and Environmental Protection*, 98, 285-295. doi: 10.1016/j.psep.2015.08.011
- Huang, Y. P. & Chang, J. I. (2010). Biodiesel Production from Residual Oils Recovered from Spent Bleaching Earth. *Renewable Energy*, 35(1), 269-274. doi: 10.1016/j.renene.2009.07.014
- Hudiyono, S. & Septian, A. (2012). Optimization Carotenoids Isolation of the Waste Crude Palm Oil Using α -Amylase, β -Amylase, and Cellulase. *IOSR Journal of Applied Chemistry*, 2(2), 07-12. doi: 10.9790/5736-0220712
- Johnston, T. P., Korolenko, T. A., Pirro, M. & Sahebkar, A. (2017). Preventing Cardiovascular Heart Disease: Promising Nutraceutical and Non-Nutraceutical Treatments for Cholesterol Management. *Pharmacological Research*, 120, 219-225. doi: 10.1016/j.phrs.2017.04.008
- Karmowski, J., Hintze, V., Kschonsek, J., Killenberg, M. & Böhm, V. (2015). Antioxidant Activities of Tocopherols/tocotrienols and Lipophilic Antioxidant Capacity of Wheat, Vegetable Oils, Milk and Milk Cream by Using Photochemiluminescence. *Food Chemistry*, 175, 593-600. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.12.010
- Kaur, R. & Myrie, S. B. (2020). Association of Dietary Phytosterols with Cardiovascular Disease Biomarkers in Humans. *Lipids*, 55(6), 569-584. doi: 10.1002/lipd.12262
- Kheang, L. S., Foon, C. S., May, C. Y. & Ngan, M. A. (2006). A Study of Residual Oils Recovered from Spent Bleaching Earth : Their Characteristics and Applications Loh Soh Kheang , Cheng Sit Foon , Choo Yuen May and Ma Ah Ngan. *American Journal of Applied Sciences*, 3(10), 2063-2067. doi: 10.3844/ajassp.2006.2063.2067
- Kim, J. H., Kim, C. N. & Kang, D. W. (2019). Squalene Epoxidase Correlates E-Cadherin Expression and Overall Survival in Colorectal Cancer Patients: The Impact on Prognosis and Correlation to Clinicopathologic Features. *Journal of Clinical Medicine*, 8(5), 632. doi: 10.3390/jcm8050632
- Kotelevets, L., Chastre, E., Caron, J., Mougin, J., Bastian, G., Pineau, A., ... Couvreur, P. (2017). A Squalene-Based Nanomedicine for Oral Treatment of Colon Cancer. *Cancer Research*, 77(11), 2964-2975. doi: 10.1158/0008-5472.CAN-16-1741
- Koushki, M., Nahidi, M. & Cheraghali, F. (2015). Physico-Chemical Properties, Fatty Acid Profile and Nutrition in Palm Oil Mohammadreza. *Journal of Paramedical Sciences (JPS)*, 6(3), 117-134. doi: 10.22037/jps.v6i3.9772
- Liochev, S. I. (2013). Reactive Oxygen Species and the Free Radical Theory of Aging. *Free Radical Biology and Medicine*, 60, 1-4. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2013.02.011

- Loganathan, R., Subramaniam, K. M., Radhakrishnan, A. K., Choo, Y. M. & Teng, K. T. (2017). Health-Promoting Effects of Red Palm Oil: Evidence from Animal and Human Studies. *Nutrition Reviews*, 75(2), 98-113. doi.org/10.1093/nutrit/nuw054
- Maarasyid, C., Muhamad, I. I. & Supriyanto, E. (2014). Potential Source and Extraction of Vitamin E from Palm-Based Oils: A Review. *Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering)*, 69(4), 43-50. doi: 10.11113/jt.v69.3172
- Malau, K. M., Andarwulan, N., Martianto, D., Gitapratwi, D., Wulan, A., Fitriani, D. & Hariyadi, P. (2019). Kinetics of Vitamin A Degradation and Oxidation of Palm Oil Fortified with Retinyl Palmitate and β -Carotene from Red Palm Oil. *International Journal of Oil Palm*, 2(3), 108-119. doi: 10.35876/ijop.v2i3.44
- Mansor, K. N., Halim, M. A. M., Ali, N., Rahman, W. Z. W. A. & Abdullah, S. B. (2019). Integrating ILS in Dissolving Palm Fruit Cellulose. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 702(1). doi: 10.1088/1757-899X/702/1/012013
- Matias, A. A., Nunes, A. V. M., Casimiro, T. & Duarte, C. M. M. (2004). Solubility of Coenzyme Q10 in Supercritical Carbon Dioxide. *The Journal of Supercritical Fluids*, 28(2-3), 201-206. doi: 10.1016/S0896-8446(03)00038-X
- May, C. Y. & Nesaretnam, K. (2014). Research Advancements in Palm Oil Nutrition. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 116(10), 1301-1315. doi: 10.1002/ejlt.201400076
- Mba, O. I., Dumont, M. J. & Ngadi, M. (2015). Palm Oil: Processing, Characterization and Utilization in the Food Industry-A Review. *Food Bioscience*. doi: 10.1016/j.fbio.2015.01.003
- Md Sarip, M. S., Morad, N. A., Yamashita, Y., Tsuji, T., Yunus, M. A. C., Aziz, M. K. A. & Lam, H. L. (2016). Crude Palm Oil (CPO) Extraction Using Hot Compressed Water (HCW). *Separation and Purification Technology*, 169, 103-112. doi: 10.1016/j.seppur.2016.06.001
- Meléndez-Martínez, A. J., Stinco, C. M. & Mapelli-Brahm, P. (2019). Skin Carotenoids in Public Health and Nutricosmetics: The Emerging Roles and Applications of the UV Radiation-Absorbing Colourless Carotenoids Phytoene and Phytofluene. *Nutrients*, 11(5). doi: 10.3390/nu11051093
- Mendu, V. V. R., Nair, K. P. M. & Athe, R. (2019). Systematic Review and Meta-Analysis Approach on Vitamin A Fortified Foods and its Effect on Retinol Concentration in Under 10 Year Children. *Clinical Nutrition ESPEN*, 30(April), 126-130. doi: 10.1016/j.clnesp.2019.01.005
- Meyers, K. J., Mares, J. A., Igo, R. P., Truitt, B., Liu, Z., Millen, A. E., ... Iyengar, S. K. (2013). Genetic Evidence for Role of Carotenoids in Age-Related Macular Degeneration in the Carotenoids in Age-Related Eye Disease Study (CAREDS). *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 55(1), 587-599. doi:10.1167/iovs.13-13216
- Mondul, A. M., Sampson, J. N., Moore, S. C., Weinstein, S. J., Evans, A. M., Karoly, E. D., ... Albanes, D. (2013). Metabolomic Profile of Response to Supplementation with B-Carotene in the Alpha-Tocopherol, Beta-Carotene Cancer Prevention Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 98(2), 488-493. doi: 10.3945/ajcn.113.062778

- Musa, I., Khaza'ai, H., Abdul Mutalib, M. S., Yusuf, F., Sanusi, J. & Chang, S. K. (2017). Effects of Oil Palm Tocotrienol Rich Fraction on the Viability and Morphology of Astrocytes Injured with Glutamate. *Food Bioscience*, 20, 168-177. doi: 10.1016/j.fbio.2017.10.005
- Narayan Bhilwade, H., Tatewaki, N., Nishida, H. & Konishi, T. (2010). Squalene as Novel Food Factor. *Current Pharmaceutical Biotechnology*, 11(8), 875-880. doi: 10.2174/138920110793262088
- Nimse, S. B. & Pal, D. (2015). Free Radicals, Natural Antioxidants, and Their Reaction Mechanisms. *RSC Advances*, 5(35), 27986-28006. doi: 10.1039/c4ra13315c
- Nuno M. F. S. A., Cerquera, E. F., Oliveira, D. S., Gestó, D. S.-M., Cátia Moreira, H. N., Moorthy, M. J. R. & Fernandes, P. A. (2016). Cholesterol Biosynthesis: A Mechanistic Overview. *Biochemistry*, 55(39), 5483-5506. doi: 10.1021/acs.biochem.6b00342
- Nur Sulihatimarsyila, A. W., Lau, H. L. N., Nabilah, K. M. & Nur Azreena, I. (2019). Refining Process for Production of Refined Palm-Pressed Fibre Oil. *Industrial Crops and Products*, 129(November 2018), 488-494. doi: 10.1016/j.indcrop.2018.12.034
- Ofori-Boateng, C. & Lee, K. T. (2013). Sustainable Utilization of Oil Palm Wastes for Bioactive Phytochemicals for the Benefit of the Oil Palm and Nutraceutical Industries. *Phytochemistry Reviews*, 12(1), 173-190. doi: 10.1007/s11101-013-9270-z
- Ou, S. & Kwok, K. C. (2004). Ferulic Acid: Pharmaceutical Functions, Preparation and Applications in Foods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84(11), 1261-1269. doi: 10.1002/jsfa.1873
- Parreiras, P. M., Vieira Nogueira, J. A., Rodrigues da Cunha, L., Passos, M. C., Gomes, N. R., Breguez, G. S., ... Menezes, C. C. (2020). Effect of Thermosonication on Microorganisms, the Antioxidant Activity and the Retinol Level of Human Milk. *Food Control*, 113, 107172. doi: 10.1016/j.foodcont.2020.107172
- Peh, H. Y., Tan, W. S. D., Liao, W. & Wong, W. S. F. (2016). Vitamin E Therapy Beyond Cancer: Tocopherol Versus Tocotrienol. *Pharmacology and Therapeutics*, 162, 152-169. doi: 10.1016/j.pharmthera.2015.12.003 Associate Editor: Y. Zhang
- Pham, D. M., Boussouira, B., Moyal, D. & Nguyen, Q. L. (2015). Oxidization of Squalene, a Human Skin Lipid: A New and Reliable Marker of Environmental Pollution Studies. *International Journal of Cosmetic Science*, 37(4), 357-365. doi: 10.1111/ics.12208
- Plat, J., Baumgartner, S. & Mensink, R. P. (2015). Mechanisms Underlying the Health Benefits of Plant Sterol and Stanol Ester Consumption. *Journal of AOAC International*, 98(3), 697-700. doi: 10.5740/jaoacint.SGEPlat
- Pleanjai, S. & Gheewala, S. H. (2009). Full Chain Energy Analysis of Biodiesel Production from Palm Oil in Thailand. *Applied Energy*, 86(SUPPL. 1), S209-S214. doi: 10.1016/j.apenergy.2009.05.013
- Posada, L. R., Shi, J., Kakuda, Y. & Xue, S. J. (2007). Extraction of Tocotrienols from Palm Fatty Acid Distillates Using Molecular Distillation. *Separation and Purification Technology*, 57(2), 220-229. doi: 10.1016/j.seppur.2007.04.016

- Prabhu, A. V., Luu, W., Sharpe, L. J. & Brown, A. J. (2016). Cholesterol-Mediated Degradation Of 7-Dehydrocholesterol Reductase Switches the Balance from Cholesterol to Vitamin D Synthesis. *Journal of Biological Chemistry*, 291(16), 8363-8376. doi: 10.1074/jbc.M115.699546
- Putra, N. R., Wibobo, A. G., Machmudah, S. & Winardi, S. (2019). Recovery Of Valuable Compounds From Palm-Pressed Fiber by Using Supercritical CO₂ Assisted by Ethanol: Modeling and Optimization. *Separation Science and Technology*, 00(00), 1-14. doi: 10.1080/01496395.2019.1672740
- Ramírez, N., Arévalo S, Á. & García, J. A. (2015). Inventario de la biomasa disponible en plantas de beneficio para su aprovechamiento y caracterización fisicoquímica de la tusa en Colombia. *Palmas*, 36(4), 41-54.
- Randjelović, P., Veljković, S., Stojiljković, N., Sokolović, D., Ilić, I., Laketić, D., ... Randjelović, N. (2015). The Beneficial Biological Properties of Salicylic Acid. *Acta Facultatis Medicae Naissensis*, 32(4), 259-265. doi: 10.1515/afmnai-2015-0026
- Ras, R. T., Koppenol, W. P., Garczarek, U., Otten-Hofman, A., Fuchs, D., Wagner, F. & Trautwein, E. A. (2016). Increases in Plasma Plant Sterols Stabilize within Four Weeks of Plant Sterol Intake and are Independent of Cholesterol Metabolism. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 26(4), 302-309. doi: 10.1016/j.numecd.2015.11.007
- Ribeiro, D., Freitas, M., Silva, A. M. S., Carvalho, F. & Fernandes, E. (2018). Antioxidant and Pro-Oxidant Activities of Carotenoids and their Oxidation Products. *Food and Chemical Toxicology*, 120, 681-699. doi: 10.1016/j.fct.2018.07.060
- Ricaurte, L., Perea-Flores, M. D. J., Martínez, A. & Quintanilla-Carvajal, M. X. (2016). Production of High-Oleic Palm Oil Nanoemulsions by High-Shear Homogenization (Microfluidization). *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 35(March), 75-85. doi: 10.1016/j.ifset.2016.04.004
- Rodríguez, J. C., Gómez, D., Pacetti, D., Núnnez, O., Gagliardi, R., Frega, N. G., ... Lucci, P. (2016). Effects of the Fruit Ripening Stage on Antioxidant Capacity, Total Phenolics, and Polyphenolic Composition of Crude Palm Oil from Interspecific Hybrid *Elaeis oleifera* × *Elaeis guineensis*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64(4), 852-859. doi: 10.1021/acs.jafc.5b04990
- Ronco, A. L. & De Stéfani, E. (2013). Squalene: A Multi-Task Link in the Crossroads of Cancer and Aging. *Functional Foods in Health and Disease*, 3(12), 462. doi: 10.31989/ffhd.v3i12.30
- Sampaio, K. A., Ayala, J. V., Van Hoed, V., Monteiro, S., Ceriani, R., Verhé, R. & Meirelles, A. J. A. (2017). Impact of Crude Oil Quality on the Refining Conditions and Composition of Nutraceuticals in Refined Palm Oil. *Journal of Food Science*, 82(8), 1842-1850. doi: 10.1111/1750-3841.13805
- Sangar, S. K., Lan, C. S., Razali, S. M., Farabi, M. S. A. & Taufiq-Yap, Y. H. (2019). Methyl Ester Production from Palm Fatty Acid Distillate (PFAD) Using Sulfonated Cow Dung-Derived Carbon-Based Solid Acid Catalyst. *Energy Conversion and Management*, 196, 1306-1315. doi: 10.1016/j.enconman.2019.06.073

- Sangkharak, K., Pichid, N., Yunu, T. & Kingman, P. (2016). Separation of Carotenes and Vitamin E from Palm Oil Mill Effluent Using Silica From Agricultural Waste as an Adsorbent. *Walailak Journal of Science and Technology*, 13(11), 939-947. doi:10.14456/vol13iss12pp%p
- Silva, L., Bermúdez, A., Mojica, P., Cuellar, S. & Medina, C. (2017). *Fitonutrientes derivados de la palma africana, sacha inchi y macadamia*. Bogotá. Recuperado de <http://www.sic.gov.co/boletines-tecnologicos/fitonutrientes-derivados-de-la-palma-africana-sacha-inchi-y-macadamia>
- Šošić-Jurjević, B., Lütjohann, D., Jarić, I., Miler, M., Vojnović Milutinović, D., Filipović, B., ... Milošević, V. (2017). Effects of Age and Soybean Isoflavones on Hepatic Cholesterol Metabolism and Thyroid Hormone Availability in Acyclic Female Rats. *Experimental Gerontology*, 92(October), 74-81. doi: 10.1016/j.exger.2017.03.016
- Stahl, W., & Sies, H. (2012). β -Carotene and other carotenoids in protection from sunlight. *American Journal of Clinical Nutrition*, 96(5), 1179-1184. <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.034819>
- Sumi, E. S., Anandan, R., Rajesh, R., Ravishankar, C. N. & Mathew, S. (2018). Nutraceutical and Therapeutic Applications of Squalene. *Fishery Technology*, 55, 229-237.
- Tai, A., Sawano, T. & Ito, H. (2012). Antioxidative Properties of Vanillic Acid Esters in Multiple Antioxidant Assays. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 76(2), 314-318. doi: 10.1271/bbb.110700
- Tan, Y. A., Muhammad, H., Hashim, Z., Subramaniam, V., Wei, P. C., Let, C. C., ... May, C. Y. (2010). Life Cycle Assessment of Refined Palm Oil Production and Fractionation (part 4). *Journal of Oil Palm Research*, 22(December), 913-926.
- Tanaka, T., Tanaka, T. & Tanaka, M. (2011). Potential Cancer Chemopreventive Activity of Protocatechuic Acid. *Journal of Experimental & Clinical Medicine*, 3(1), 27-33. doi: 10.1016/j.jecm.2010.12.005
- Tay, B., Ping, Y. & Yusof, M. (2009). Characteristics and Properties of Fatty Acid Distillates from Palm Oil. *Oil Palm Bulletin*, 59(November), 5-11.
- Teixeira, C. B., Macedo, G. A., Macedo, J. A., da Silva, L. H. M. & Rodrigues, A. M. da C. (2013). Simultaneous Extraction of Oil and Antioxidant Compounds from Oil Palm Fruit (*Elaeis guineensis*) by an Aqueous Enzymatic Process. *Bioresource Technology*, 129, 575-581. doi: 10.1016/j.biortech.2012.11.057
- Teo, K. T., Hassan, A. & Gan, S. N. (2018). UV-Curable Urethane Acrylate Resin from Palm Fatty Acid Distillate. *Polymers*, 10(12), 1-16. doi: 10.3390/polym10121374
- Tozer, S., O'Mahony, C., Hannah, J., O'Brien, J., Kelly, S., Kosemund-Meynen, K. & Alexander-White, C. (2019). Aggregate Exposure Modelling of Vitamin A from Cosmetic Products, Diet and Food Supplements. *Food and Chemical Toxicology*, 131(January), 110549. doi: 10.1016/j.fct.2019.05.057

- Uddin, M. S., Sarker, M. Z. I., Ferdosh, S., Akanda, M. J. H., Easmin, M. S., Bt Shamsudin, S. H. & Yunus, K. Bin. (2015). Phytosterols and their Extraction from Various Plant Matrices Using Supercritical Carbon Dioxide: A Review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(7), 1385-1394. doi: 10.1002/jsfa.6833
- USDA-FAS. (2020). Palm Oil Global Production. Recuperado de <https://ipad.fas.usda.gov/cropexplorer/cropview/commodityView.aspx?cropid=4243000#>
- Vázquez-Vidal, I. & Jones, P. J. H. (2020). Nutrigenetics and Blood Cholesterol Levels in Response to Plant Sterols. En *Principles of Nutrigenetics and Nutrigenomics* (Vol. 2, pp. 227-230). Elsevier Inc. doi: 10.1016/b978-0-12-804572-5.00029-x
- Wei, G., Guan, Y., Yin, Y., Duan, J., Zhou, D., Zhu, Y., ... Wen, A. (2013). Anti-inflammatory Effect of Protocatechuic Aldehyde on Myocardial Ischemia/Reperfusion Injury In Vivo and In Vitro. *Inflammation*, 36(3), 592-602. doi: 10.1007/s10753-012-9581-z
- Weingärtner, O., Bogeski, I., Kummerow, C., Schirmer, S. H., Husche, C., Vanmierlo, T., ... Laufs, U. (2017). Plant Sterol Ester Diet Supplementation Increases Serum Plant Sterols and Markers of Cholesterol Synthesis, but Has No Effect on Total Cholesterol Levels. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 169(July 2016), 219-225. doi: 10.1016/j.jsbmb.2016.07.016
- Wu, L., Guo, X., Wang, W., Medeiros, D. M., Clarke, S. L., Lucas, E. A., ... Lin, D. (2016). Molecular Aspects Of B, B-Carotene-9', 10'-Oxygenase 2 in Carotenoid Metabolism and Diseases. *Experimental Biology and Medicine*, 241(17), 1879-1887. doi: 10.1177/1535370216657900
- Wu, T. Y., Mohammad, A. W., Jahim, J. M. & Anuar, N. (2009). A Holistic Approach to Managing Palm Oil Mill Effluent (POME): Biotechnological Advances in the Sustainable Reuse of POME. *Biotechnology Advances*, 27(1), 40-52. doi: 10.1016/j.biotechadv.2008.08.005
- Yin, M. & Chao, C. (2008). Anti-Campylobacter, Anti-Aerobic, and Anti-Oxidative Effects of Roselle Calyx Extract and Protocatechuic Acid in Ground Beef. *International Journal of Food Microbiology*, 127(1), 73-77. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2008.06.002
- Zerbinati, C. & Iuliano, L. (2017). Cholesterol and Related Sterols Autoxidation. *Free Radical Biology and Medicine*, 111, 151-155. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2017.04.013>
- Zouboulis, C. C., Ganceviciene, R., Liakou, A. I., Theodoridis, A., Elewa, R. & Makrantonaki, E. (2019). Aesthetic Aspects of Skin Aging, Prevention, and Local Treatment. *Clinics in Dermatology*, 37(4), 365-372. doi: 10.1016/j.clindermatol.2019.04.002

Memorias



XLIX Asamblea General de Fedepalma
XXXI Sala General de Cenipalma

Discurso de Asamblea de Afiliados de María del Pilar Pedreira González, Presidenta de la Junta Directiva de Fedepalma



MARÍA DEL PILAR PEDREIRA GONZÁLEZ

Presidenta de la Junta Directiva de Fedepalma

Como todos saben bien, el periodo 2020-2021 ha sido complejo y retador, pues hemos tenido que afrontar esta dolorosa pandemia que incluso se llevó a uno de nuestros más queridos miembros de Junta y de la comunidad palmera, Fernando Bernal.

Y es en momentos como estos, en los cuales debemos trabajar más para conservar la unidad y el foco en salvaguardar la palmicultura colombiana y sus instituciones. Cuidarlas para que puedan mantener su contribución a las familias, a los empresarios y al país.

Pensando en la sostenibilidad como medio para permanecer en el tiempo, durante este periodo seguimos trabajando en documentar los procesos y los reglamentos para que nuestras instituciones cuenten con una estructura de gobierno corporativo que le dé solidez a través de los años, indiferente de las personas que las transitan, y fieles al propósito de cuidar el interés general de los palmicultores colombianos. En el día de hoy se presentará parte del trabajo realizado y las aprobaciones correspondientes a este foro.

La Junta Directiva afrontó el desafío de buscar al nuevo Presidente Ejecutivo de Fedepalma, con el fin de continuar escribiendo la exitosa historia gremial y sectorial, garantizando un proceso profesional y centrado en buscar las competencias idóneas para este cargo de liderazgo, no solo del sector palmero sino agropecuario colombiano. Es así como aprovecho para darle nuevamente un saludo de agradecimiento a Jens Mesa Dishington y una bienvenida a Nicolás Pérez Marulanda.

En respuesta a las necesidades aún muy sentidas de mejorar los niveles de productividad para conseguir la sostenibilidad económica de las empresas del sector, creamos el comité de palmicultura para desarrollar una agenda conjunta que permitirá optimizar la alineación de las inversiones sectoriales con los indicadores de resultado que perseguimos.

Asimismo, impulsamos el diseño y puesta en marcha de la política de compensación salarial para

las dos instituciones, reenfoquamos el trabajo para el diseño de una proyección de inversiones a cinco años que nos permitirá dar continuidad a los proyectos y, a la vez, tener mejores herramientas para priorizar y responder a las necesidades de los palmicultores.

Durante este periodo, buscamos refinar el proceso de comercialización sectorial, manteniendo la campaña de mercadeo del aceite colombiano y buscando nuevas posibilidades de aplicaciones del aceite para desarrollar nuevos mercados. Conseguimos el aumento de la mezcla al B12 aunque aún nos queda trabajo por delante para buscar condiciones más claras para el desarrollo de este mercado.

Por último, quiero expresar mi agradecimiento a los miembros de Junta por el compromiso en el acompañamiento de todos los comités y sesiones, al equipo de Fedepalma y de Cenipalma por la resiliencia y la entrega a su trabajo en estos momentos tan retadores.

Reflexiones sobre la gremialidad palmera: historia, desafíos y oportunidades



JENS MESA DISHINGTON
Presidente Ejecutivo de Fedepalma

Reciban todos un caluroso saludo de bienvenida a esta cuadragésima novena versión del Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite que, por segundo año consecutivo, se realiza de manera virtual. Estar nuevamente reunidos, pese a la distancia, es una muestra más de que un sector unido alrededor de su institucionalidad siempre estará mejor preparado para afrontar las distintas eventualidades que afectan el transcurrir del negocio, como ha sido en este caso la pandemia que Colombia y el mundo viven por casi un año y medio.

Como es de su conocimiento, este 2021 marca un nuevo acontecer en la historia de la Federación, el cual está dado por la finalización de mi etapa como Presidente Ejecutivo de Fedepalma y la llegada de un nuevo líder para esta administración. Tras 32 años de haber asumido este cargo, de ejercer una labor que me ha dejado innumerables satisfacciones y aprendizajes, ha llegado el momento de emprender nuevos proyectos personales y profesionales, pues todo en la vida requiere un balance y considero que es mi hora de inclinar la balanza hacia otros frentes, que

también rendirán sus frutos y a los que debo dedicar ahora mis esfuerzos.

En las últimas semanas, he tenido la oportunidad de compartir con muchos de ustedes algunos espacios de conversación, en los que he buscado recoger los principales pasos dados y los logros alcanzados en estas más de tres décadas, de manera que no olvidemos y, por el contrario, valoremos los aprendizajes y logros de todo el camino recorrido. Estoy convencido de que el mayor triunfo del sector palmero colombiano es contar hoy día con una institucionalidad robusta, pertinente y sustentada en la solidaridad y unión de los palmicultores. No quisiera que mis palabras hacia ustedes se centren en hacer simplemente un recuento de lo vivido, quisiera enfocarme en resaltar cómo la palmicultura, con el impulso y apoyo de sus instituciones, ha superado grandes desafíos, y ha identificado y aprovechado oportunidades que la han llevado a ser hoy uno de los sectores más dinámicos y prometedores del agro colombiano.

Las cifras muestran claramente su desarrollo en estas 3 décadas. Entre 1988 y 2020 pasó de tener poco más de 95.000 hectáreas sembradas a 590.000 y una producción que se multiplicó por 8, pasando de 179.000 a 1,55 millones de toneladas de aceite de palma crudo. Las ventas en el mercado local, que representaban entonces el 100 % del mercado, se multiplicaron por 4 y dieron cabida además a las ventas de exportación, que en 2020 fueron el 45 % de las ventas totales y en algunos años recientes han superado incluso el 50 %.

El valor de la producción se multiplicó por 8,5 veces, pasando de 132 millones de dólares a 1,13 billones de dólares en la actualidad (Figura 1).

El sector y el gremio han tenido una cosecha abundante en este tiempo, pero esto no es fortuito, es fruto del esfuerzo y la gestión realizada por todos, con la orientación y acompañamiento de sus instituciones, que es lo que quisiera ilustrar a continuación.

Los primeros retos, finales de los 80 y década de los 90

Cuando me vinculé a Fedepalma como su Presidente Ejecutivo, a finales de la década de los 80, eran varias las dificultades que enfrentaban los palmicultores, esos pioneros que decidieron apostarle con largo aliento a un cultivo en buena medida desconocido. Este escaso conocimiento los tenía precisamente viviendo una crisis fitosanitaria, principalmente en los Llanos Orientales, pero ya vivido en otras regiones tiempo atrás, pues las palmas estaban muriendo sin saber la causa o los posibles tratamientos o soluciones. Por otra parte, la generación de excedentes de aceite de palma, que no era claro pudieran ser absorbidos por el mercado local, imponía un escenario bastante tenso a la comercialización. A esto se sumó el hecho de que el entorno económico local empezó a cambiar rápidamente, avizorándose el paso de una economía cerrada y protegida a una economía abierta y sin apoyos gubernamentales.

Figura 1. Evolución de las principales cifras de la palmicultura en Colombia



Dado este difícil panorama y el pesimismo de los palmicultores, en lo sectorial estos actuaban más como competidores que como colegas y buscaban aisladamente cómo afrontar su día a día y salvar su propio negocio. Por su parte, Fedepalma también sufría aprietos para ejercer su rol de congregación y articulación de esfuerzos, dadas sus limitadas capacidades de gestión y de acceso a información.

En ese momento, sabiendo que estas limitaciones solo podrían superarse poco a poco, la estrategia más clave que tuvimos en la Federación fue apuntarle a recuperar la unión entre sus afiliados, a generar espacios para abordar los problemas comunes y lo más importante, a diseñar soluciones colaborativas. El primer logro clave fue pasar de un escenario de competencia predatoria a uno que hoy en día se denominaría de “cooperencia”, asimilable a los “océanos azules” que buscan crear nuevas oportunidades para todos, en vez de pelear por las pobres opciones existentes. Fue bajo este escenario colaborativo que pudimos empezar a crear, a encontrar soluciones.

Se determinó como una prioridad la generación de conocimientos sobre este cultivo, cómo hacerlo más productivo y resistente a las enfermedades y condiciones propias del ambiente colombiano. Fue así como se creó Cenipalma, nuestro centro de investigación que por tres décadas ha venido cumpliendo con el propósito de crear, validar y transferir prácticas y tecnologías que fortalezcan el estatus fitosanitario, la productividad y la sostenibilidad de la agroindustria. Hoy día, Cenipalma es uno de los principales activos del sector, es un centro de excelencia, referente para Colombia y el mundo. Los conocimientos generados por Cenipalma que son aplicados a los cultivos han llevado a una mayor producción, y distintos estudios muestran un retorno positivo y multiplicado hacia el sector. Sin estas tecnologías, seguiríamos enfrentando a ciegas muchas problemáticas y no hubiera sido posible tener la confianza para mantener y ampliar las áreas sembradas en el país.

Por su parte, buscando mejorar las condiciones de comercialización, la primera medida fue establecer un programa de exportación sectorial de aceite de palma, para colocar los excedentes y propender por un mejor ingreso al palmicultor. Siendo el mercado de exportación un terreno aún desconocido, se optó por la creación de C. I. Acepalma S. A. como

organización especializada, encargada de coordinar y ejecutar la estrategia exportadora sectorial, la cual se volvió un soporte fundamental para los palmicultores en este proceso.

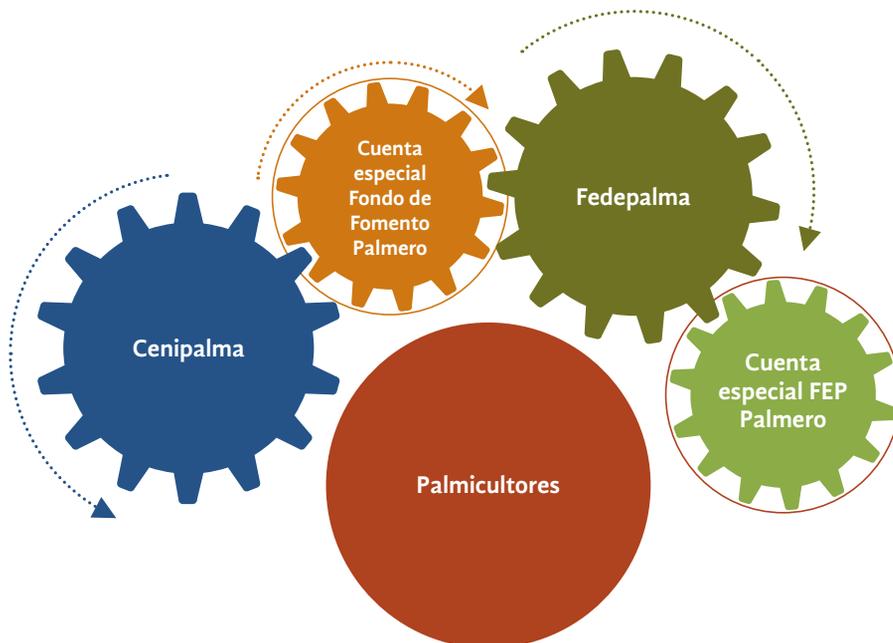
Y si bien las condiciones del entorno no dependen directamente de las decisiones de los productores, Fedepalma jugó un rol clave en la representación del sector palmero frente al Gobierno, participando en las instancias de discusión de las políticas comerciales y de los mecanismos para la implementación de la apertura económica de los 90. Frente a una desgravación arancelaria inminente y al inicio de una nueva dinámica de suscripción y revisión de acuerdos comerciales, Fedepalma abogó por que se reconocieran las sensibilidades y necesidades del sector palmero colombiano, lo cual se reflejó en la inclusión del aceite de palma y sus productos sustitutos en el Sistema Andino de Franjas de Precios, y en unas adecuadas condiciones de acceso otorgadas y recibidas con terceros países.

Conscientes también de la necesidad de tener mayor información sobre las condiciones del entorno y del sector, y de poder compartirla con los palmicultores de manera más oportuna, empezamos a instaurar los cimientos de nuestros sistemas de información, con la creación del CID Palmero y la realización de estudios económicos y reportes periódicos que empezaron a aportar cifras relevantes para la toma de decisiones por parte de los productores.

Todas estas acciones empezaron a crear cambios positivos en el sector y en las condiciones de producción y comercialización de los palmicultores. Sin embargo, fue evidente que la velocidad a la cual se estaban dando no era suficiente, se requerían mayores esfuerzos y por parte de todos, pues como sucede en ocasiones, surgen además los *free riders*, quienes desean obtener los beneficios pero sin aportar los esfuerzos o recursos necesarios. Fue así como se identificó la oportunidad de fortalecer las instituciones palmeras y los programas que se venían desarrollando, con la creación de los Fondos Parafiscales Palmeros, instrumentos fundamentales para la gestión colectiva y solidaria de recursos y necesidades, aplicados a un sector específico (Figura 2).

En primer lugar, en 1994 se creó el Fondo de Fomento Palmero como una estrategia gremial colaborativa para poder financiar el desarrollo de programas y

Figura 2. La parafiscalidad palmera, instrumento para la gestión colectiva y solidaria de necesidades sectoriales



servicios de interés común, generando bienes públicos sectoriales. Un par de años después, se constituyó el Fondo de Estabilización de Precios para el Palmiste, el Aceite de Palma y sus Fracciones (FEP Palmero), instrumento en el que “todos ponen” para financiar la colocación de excedentes y asegurar una transición ordenada del sector hacia un escenario de mercados abiertos. De la mano con la creación de la parafiscalidad palmera, vino la necesidad de tener más información sobre esta comunidad, no solo para efectos del recaudo de estos aportes, sino para dimensionar y enfocar mejor el alcance de los programas y proyectos dirigidos a los palmicultores. Esto se ha materializado en el Registro Nacional de Palmicultores y la asignación de la cédula palmera, que hoy día incorpora más de 6.600 productores con un área de 450.000 hectáreas.

Por más de 25 años, por designación del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Fedepalma viene ejerciendo el rol de entidad administradora de estos Fondos Parafiscales Palmeros, lo cual ha permitido garantizar la alineación y pertinencia de los programas y proyectos de inversión sectorial con los objetivos estratégicos del sector palmero colombiano, y asegurar un uso transparente y eficiente de estos recursos. La Federación ha mantenido esta condición gracias a sus capacidades, a la robustez de sus procesos y a una gestión intachable que ha sido evaluada y validada por los

órganos de control competentes y por el propio Ministerio de Agricultura.

Para finales de la década de los 90, el panorama del sector era sustancialmente diferente al de 10 años atrás. Los pilares de su institucionalidad se habían sentado de manera sólida y si bien los palmicultores avizoraban nuevos retos, también se veía con optimismo la oportunidad de expandir el sector y de crear alternativas para generar mayor valor al negocio.

Un sector en evolución, la década del 2000

No pasó mucho tiempo para que empezaran a verse estos cambios. Iniciando la primera década del 2000, el Gobierno Nacional decidió apostarle a los negocios inclusivos y al desarrollo de proyectos productivos a escala empresarial, siendo el sector palmero uno de los más promisorios para este fin. Se establecieron las condiciones para impulsar el modelo de Alianzas Productivas Estratégicas, con Incentivos a la Capitalización Rural (ICR) especiales y la exención tributaria al impuesto de renta para proyectos de tardío rendimiento, cobijando pequeños, medianos y grandes productores vinculados, y estimulando la inversión en palmicultura. En esta época se gestaron alianzas que

llevaron a que hoy la actividad palmera esté presente en 21 departamentos y 160 municipios, con la participación de todo tipo de productores, siendo un sector inclusivo y generador de oportunidades para el campo. Fue tan dinámico este escenario de nuevas inversiones, que dio lugar a la creación de Propalma S. A., entidad concebida para estructurar y gestionar proyectos productivos en palma de aceite, buscando el mejor aprovechamiento de los estímulos y condiciones de inversión existentes.

Por otra parte, la política nacional de biocombustibles se presentó como una gran oportunidad de crecimiento de cara al mercado local del aceite de palma, con la producción de biodiésel de palma. Un grupo importante de palmicultores vio la ocasión de avanzar en la integración en la cadena de valor y decidieron invertir en el desarrollo de plantas de producción de este biocombustible, al punto que hoy la mayoría de estas empresas industriales se encuentran en manos de productores de aceite de palma individuales o asociados.

Casi 2 décadas después, el biodiésel se ha convertido en uno de los principales mercados para nuestro aceite, representando cerca del 50 % de las ventas nacionales y teniendo todavía un amplio margen de crecimiento, en virtud de los beneficios ambientales y socioeconómicos de la producción del biodiésel a partir de aceite de palma colombiano. La experiencia vivida con esta apuesta que hicimos nos deja otra gran enseñanza, que hay que seguir innovando y mirando más allá, buscando nuevas oportunidades y usos a los productos generados por esta agroindustria.

Al tiempo que el sector siguió creciendo, las necesidades de conocimiento, tecnologías y servicios al alcance de los productores aumentaron y así mismo, la importancia de gestionar estas necesidades mediante distintas estrategias gremiales. Por un lado, se consideró fundamental seguir fortaleciendo los recursos de la parafiscalidad palmera con el fin de poder atender nuevos frentes, para lo cual el sector impulsó el incremento de la Cuota de Fomento Palmero y se logró un aumento considerable en los recursos de inversión sectorial.

Por otra parte, Cenipalma creó el Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos (LAFS), y desarrolló un portafolio básico de servicios técnicos especializados,

que ha seguido en una continua evolución, al punto de que hoy día se cuenta con Tecnopalma y un conjunto amplio de soluciones a distintos servicios del sector. Fedepalma definió y puso en marcha su plan de inversiones para el fortalecimiento de las capacidades de investigación en las regiones, con el establecimiento de los campos experimentales que ha puesto al servicio de Cenipalma y de los palmicultores. En la actualidad, el sector cuenta con el Campo Experimental Palmar de la Vizcaína, en la Zona Central; el Campo Experimental Palmar de la Sierra, en la Zona Norte; el Campo Experimental Palmar de las Corocoras, en la Zona Oriental; y la Estación Experimental Finca La Providencia/El Mira, en Tumaco.

Complementariamente, se avanzó en el desarrollo de una estrategia de capacitación sectorial que fortaleciera los conocimientos y competencias del capital humano requerido, bajo un esquema de alianzas y de formación a través de terceros, tales como el SENA, las universidades, escuelas agronómicas, entre otros. Gracias a esta estrategia, el sector cuenta con una amplia oferta de capacitación y validación de competencias laborales, y se han creado distintos programas de educación formal y no formal con énfasis en las actividades del tema palmero. No obstante, tenemos aún muchas oportunidades de mejora en este frente, tanto en los niveles operativos y tácticos como en las instancias gerenciales de quienes se encuentran vinculados con la agroindustria. El sector necesita un recurso humano de altas capacidades, comprometido con una apuesta de largo plazo, que contribuya a aprovechar su potencial.

En esta etapa de los años 2000, en la que empezamos a navegar de manera más natural en el escenario internacional, se hicieron más evidentes distintos retos para fortalecer la presencia en esos mercados. Uno de ellos fue la importancia de asegurar unas condiciones de producción sostenible y estar atentos a los espacios de discusión respecto a los criterios internacionalmente aceptados para el aceite de palma. Desde 2004, cuando se creó la Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible (RSPO por sus siglas en inglés), Fedepalma ha sido miembro de esta organización, ha participado activamente en distintas temáticas y ha liderado los procesos de interpretación nacional de sus Principios y Criterios. Igualmente, hemos seguido monitoreando la dinámica de otros

estándares relevantes para el reconocimiento del aceite de palma como producto sostenible. Y dando un paso más, en los años recientes el sector ha realizado una apuesta mucho más decidida en torno a su posicionamiento como una agroindustria distinta por su sostenibilidad.

La última década

Entramos ahora a los últimos años de este transcurrir gremial, un período en el que el sector y sus instituciones ha continuado con su evolución y consolidación. Una etapa en la que, además, la inserción en el escenario internacional desde el ámbito comercial y de la acción gremial, ha sido innegable y definitiva.

A nivel nacional, el sector emprendió una estrategia ambiciosa de posicionamiento y promoción del aceite de palma 100 % colombiano. Se han invertido recursos significativos para que los consumidores del país conozcan nuestro aceite, reconozcan sus atributos y creen una imagen positiva que incida en sus decisiones de consumo, pues sabemos que el aceite de palma tiene una amplia posibilidad de aumentar su participación frente a otros aceites, que además no son producidos en el país y no generan los mismos impactos favorables en las regiones rurales. Así que todos nosotros, desde nuestros hogares y nuestras empresas, debemos sumarnos a esta campaña y poner nuestras *Palmas Arriba* para impulsar este aceite de palma que es *Único como Nuestra Tierra*.

En estos últimos años también hemos seguido buscando la consolidación del programa de biodiésel y la materialización del incremento de la mezcla, como aspecto clave para fortalecer el mercado local. En la actualidad, el país cuenta con una mezcla B12 y ya se inició la incorporación gradual de la gran minería, teniendo aún todo un camino por delante para llegar al B20 e incluso más allá.

A nivel institucional, Fedepalma le ha apostado al fortalecimiento de su quehacer gremial y cercanía a los palmicultores en las regiones. La creación y consolidación de la figura de los delegados gremiales regionales nos ha permitido conocer más de primera mano las necesidades y expectativas de los productores, y a ejercer un rol más activo y visible frente a actores como los gobiernos territoriales y a otros que

terminan incidiendo en la favorabilidad de las condiciones de los negocios palmeros.

También hemos sido parte activa en escenarios de representación y conversación intersectorial e interinstitucional, donde se construye y defiende la democracia liberal, la libertad y el Estado de derecho, como son el Consejo Gremial Nacional (CGN), el Instituto de Ciencia Política Hernán Echavarría Olózaga (ICP), el Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible (Cecodes), y por supuesto, hemos sido desde siempre miembros activos de la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC). Precisamente en espacios como estos, hemos buscado pensar más allá del mundo de la palma de aceite y contribuir al desarrollo empresarial y agroindustrial del campo colombiano. De allí surgió la iniciativa el Agro Empresarial y la Agroindustria Inclusivos son el Camino, bajo la cual se generaron valiosas reflexiones y recomendaciones para orientar la política pública y hacer visible el aporte de los empresarios del campo al país.

En el ámbito internacional, en los últimos años Fedepalma ha tenido un mayor dinamismo y presencia en distintos escenarios. Con nuestros colegas latinoamericanos, fuimos impulsores de la creación del Fondo Latinoamericano de Innovación en Palma de Aceite (FLIPA) y del Consejo Latinoamericano de Países Productores de Palma de Aceite (ConLaPalma). Con alcance más global, Fedepalma es miembro de la Alianza Europea por el Aceite de Palma (EPOA por sus siglas en inglés) desde 2019 y desde hace más de dos años estamos gestionando la adhesión de Colombia al Consejo Mundial de Países Productores de Aceite de Palma (CPOPC por sus siglas en inglés), la cual se encuentra *ad portas* de su ratificación en el Congreso de la República. También hemos emprendido distintas giras comerciales e institucionales, con énfasis en la Unión Europea, principal destino de nuestras exportaciones en la actualidad.

En estas instancias hemos visto cómo son cada vez más inminentes las iniciativas que apuntan a condicionar el acceso de los productos agrícolas a estos mercados con base en cuestionamientos de sostenibilidad, y la palma de aceite sigue siendo uno de los cultivos en el *top* de la lista. Por otra parte, en los últimos años evidenciamos que las condiciones bajo las cuales se ha desarrollado el sector palmero en Colombia, muy distintas a las de otras latitudes, se vuelven

una oportunidad para diferenciar nuestro producto y lograr el reconocimiento por su sostenibilidad, tanto en Colombia como en el mundo. Sabemos, por distintos estudios y análisis, que tenemos una ventaja potencial, que en Colombia hemos hecho y podemos seguir haciendo las cosas de manera sostenible; es entonces el momento de generar instrumentos que nos permitan demostrarlo y hacerlo más visible, para toda la palmicultura del país. Es por esto que se creó el Programa Aceite de Palma Sostenible de Colombia, una apuesta a la que debemos vincularnos como palmicultores y como aliados del sector, que abre la posibilidad de articular esfuerzos y consolidar un estatus de sostenibilidad que caracterice la palmicultura colombiana. Y ahora, la institucionalidad palmera seguirá evolucionando, con la próxima creación de la corporación multiactor que seguirá implementando las acciones clave de la estrategia de diferenciación de nuestro origen.

Quisiera cerrar este recorrido por el transcurrir gremial de estos 32 años, resaltando la consolidación de Fedepalma como una entidad con sólidas capacidades, al servicio de los palmicultores y del país. A nivel organizacional, se ha caracterizado por la búsqueda permanente de la excelencia, alineada con los objetivos y metas estratégicas del sector. Para esto, ha liderado distintos ejercicios de direccionamiento estratégico en 1993, 1995, 2001, 2009 y 2019, se ha enfocado en una gestión por procesos de alta calidad, contando con la Certificación ISO 9001 e implementando unas políticas de gobierno corporativo que propician la transparencia y ética en sus acciones.

En cuanto a las capacidades físicas y pensando siempre a futuro, además del establecimiento de los campos experimentales, la Federación ha adquirido en dos ocasiones su sede propia, siendo la más reciente la de Pontevedra, un cambio que permitió unificar sus oficinas en Bogotá y que contribuyó a mejorar las condiciones de trabajo de sus colaboradores, fortaleciendo la cultura organizacional. Pero lo más importante, es que la Federación ha logrado consolidar un equipo de excelencia, calificado, idóneo y pertinente para la labor gremial que desarrollamos; un capital humano comprometido con los objetivos y la visión de largo plazo del sector y del campo colombiano, con un ambiente de trabajo propicio para su estabilidad y desarrollo.

Ideas para nutrir la agenda gremial futura

Como podemos ver, son muchos los logros y aprendizajes que deja la experiencia que hemos compartido durante estos años, en los que he tenido el privilegio de estar al frente de una organización como Fedepalma. Sin el ánimo de pretender conocer todas las respuestas, pero con la ilusión y el entusiasmo de saber el gran potencial que tiene nuestro sector palmero, quisiera dejarles algunas reflexiones e ideas que considero pueden contribuir a seguir en esta senda de desarrollo y a explotar sus oportunidades (Figura 3).

- En primer lugar, es el momento propicio para desarrollar una nueva prospectiva sectorial, que permita soñar, establecer metas de largo plazo y orientar las acciones necesarias para alcanzarlas. Una visión 2050, que sea construida pensando no solo en preservar lo que se tiene ahora, sino en lo que el sector desea y merece crear en el futuro.
- El sector palmero difícilmente podrá revertir la tendencia creciente de sus exportaciones. Con una producción de más de 1,5 millones de toneladas de aceite de palma crudo al año, ya estamos exportando poco menos de la mitad, y todos sabemos que en poco tiempo el sector estará produciendo cerca de los 2,5 millones de toneladas. Dado este escenario, hay que seguir dedicando esfuerzos a las acciones gremiales de diplomacia comercial e institucional en el exterior, a seguir vendiendo nuestro sector y nuestro origen. En este sentido, también es pertinente generar oportunidades en nuevos mercados, como el de los Estados Unidos.
- Con las actuales siembras de materiales híbridos OxG y las que vienen en las regiones altamente afectadas por la PC, la producción del aceite de palma alto oleico seguirá aumentando. Esto implica un reto para el posicionamiento de este nuevo producto en los mercados local e internacional. También demanda seguir avanzando en soluciones tecnológicas que permitan aprovechar su potencial en el cultivo, procesamiento y uso.

Figura 3. Apuestas a futuro



- El sector tiene un amplio potencial de desarrollarse basado en un modelo de economía circular. La generación de mayor valor con la transformación del aceite de palma crudo en diversos usos y aplicaciones, y el aprovechamiento de otros productos generados por la agroindustria, ofrecen valiosas oportunidades a nivel local y de exportación.
- En esta misma línea, es muy relevante el desarrollo de un mercado local vibrante de aceite y fracciones de palma RBD. El sector podría incursionar en proyectos de oleoquímica, si los palmicultores hacen alianzas entre ellos y dan cabida a inversionistas internacionales que sumen y faciliten el acceso a los mercados.
- Es el momento de hacer una verdadera apuesta por la sostenibilidad. La venta y posicionamiento de nuestro Origen Colombia requiere la participación en el protocolo del Programa Aceite de Palma Sostenible de Colombia, el cumplimiento de las condiciones de autorregulación sectorial, el robustecimiento de la trazabilidad en la cadena de suministro y el apoyo a una nueva institucionalidad que ofrezca participación, transparencia y credibilidad a la estrategia.
- La formación y capacitación integral y especializada del recurso humano vinculado a la agroindustria de la palma de aceite es una necesidad que aún no ha sido resuelta. El sector debe buscar un rol más activo e incidir en la oferta disponible, en su calidad y pertinencia. La iniciativa del instituto de formación para el sector de la palma de aceite es una oportunidad de dinamizar las alianzas con terceros, de generar sinergias y de crear nuevos programas, consecuentes con las necesidades actuales y futuras.
- Si bien la palmicultura colombiana se ha distinguido de otros sectores por su visión empresarial, formalidad e independencia, tiene aún importantes brechas en productividad y eficiencia en costos de producción. Para enfrentarlas, se debe seguir trabajando por aumentar la escala de producción en la agroindustria, pensando en proyectos de mayor envergadura concebidos con la participación de distintas empresas palmeras como aliadas.

- La figura del Núcleo Palmero sigue siendo la base de la organización de este sector en Colombia. Seguir con su fortalecimiento permitirá articular y apoyar más efectivamente a los pequeños y medianos productores en los diferentes frentes del negocio, como por ejemplo en la asistencia técnica, a través de las UAATAS.
- Cenipalma tiene un gran potencial para seguir atendiendo las necesidades tecnológicas del sector, por lo cual su margen de actuación podría expandirse al desarrollo de nuevos productos y a facilitar la evolución hacia actividades del *down stream*.
- Finalmente, la institucionalidad palmera es uno de los activos más valiosos del sector y como tal, amerita su preservación y fortalecimiento, asegurando que sea siempre pertinente y acorde con las necesidades y oportunidades del negocio. En este sentido, el cuidado de la gremialidad es prioridad, teniendo presente en todo momento que para Fedepalma el centro de la misma es el cultivador y así mismo, es necesario un equilibrio en la participación de actores cuyo rango de acción e intereses pueden estar orientados a otras actividades de la cadena de valor. Es posible propender porque los empresarios generen mayor valor agregado

en la cadena, a la vez que se realiza una defensa del bienestar de quienes se encuentran en la base de la misma.

Con estas memorias y reflexiones espero haber podido transmitirles el gran orgullo que siento cuando miro hacia atrás y veo todas las dificultades que hemos superado juntos, al igual que todas las oportunidades que hemos creado y que han rendido sus frutos en la consolidación de un sector que es ejemplo de desarrollo empresarial y de unión gremial. También espero haberles compartido el entusiasmo que me envuelve cuando pienso en el enorme potencial de esta agroindustria.

A todos los que me han acompañado en las distintas etapas de este camino, a quienes como yo han creído y trabajado con empeño por el futuro de nuestra palmicultura, les expreso mi profundo agradecimiento. Y a quienes van a continuar liderando e impulsando el desarrollo de esta agroindustria, les deseo lo mejor y les expreso que mi compromiso no termina aquí, pues siempre estaré dispuesto a apoyar cuando sea requerido.

Les dejo esta frase final, que algunos de ustedes quizás me han escuchado decir: El presente del sector palmero es bastante mejor que cuando me vinculé al gremio, pero el futuro luce todavía más brillante e interesante.

Muchas gracias.

30 años de Cenipalma

Editado por Fedepalma, con base en el video presentado durante el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite

FEDEPALMA

En 2021 Cenipalma cumple 30 años. Gracias a la visión, compromiso, investigación y extensión, sigue trabajando mano a mano y en cercanía con el palmicultor, entregando tecnologías, productos y servicios a la medida de una palmicultura sostenible y productiva. María del Pilar Pedreira, Presidenta de la Junta Directiva de Fedepalma, opina al respecto, “Cenipalma es el ejemplo de lo que logra un sector cuando se organiza, cuando invierte en visión de largo plazo en mejorar de forma continua, lo que hace”.

Un sueño que inició en 1991 con un registro de 116.000 hectáreas sembradas, frente a las 590.000 que hoy tiene como área de cultivo. Por su tercera década de existencia, Miguel Eduardo Sarmiento Gómez, Presidente de la Junta Directiva de Cenipalma, expresa su reconocimiento a la Corporación: “la saludo y felicito por sus primeros 30 años de investigación y trabajo, enfocados en dar herramientas y soluciones al gremio palmero, por medio de la labor de muchas personas y al excelente grupo de investigadores”.

María del Pilar Pedreira,
Presidenta de la Junta
Directiva de Fedepalma



Gracias al constante apoyo de los palmicultores y a Fedepalma, Cenipalma cuenta con modernas oficinas en Bogotá, 3 campos experimentales y 1 estación experimental, distribuidos en las 4 zonas palmeras del país, con un área total de más de 1.700 hectáreas. José Mario Díaz Luengas, Director Ejecutivo de Agrosavia, habla de lo importante que es tener un aliado de este calibre: “Como miembros de la comunidad científica del país nos llena de orgullo contar con un centro de investigación de las calidades de Cenipalma y nos honra trabajar, como lo estamos haciendo, hombro a hombro, para enfrentar con el poder del conocimiento, los desafíos de este sector”.

Cenipalma cuenta con campos experimentales para la investigación y extensión (transferencia de tecnología y capacitación), que se convierten en un modelo de manejo agronómico y ambiental. Argemiro Reyes Rincón, miembro Honorario de la Corporación habla del talento humano: “Algo muy importante, que forma parte del patrimonio de los palmicultores, es el gran número de profesionales especializados en el cultivo, debidamente capacitados y entrenados por Cenipalma, lo cual se traduce en una garantía para los inversionistas en palma de aceite”.

Entre los campos experimentales se encuentra Palmar de La Vizcaína, ubicado en Barrancabermeja, Santander, el cual fue adquirido en 2001, con un área de 803 hectáreas de terreno, conformado por colecciones de *Elaeis guineensis* y *Elaeis oleifera*, y cultivares de híbridos interespecíficos OxG. Cuenta con 2.544 metros cuadrados de oficinas, laboratorios de investigación, semillas y biotecnología.

Mientras que el Campo Experimental Palmar de Las Corocoras que está ubicado en Paratebueno, Cundinamarca, fue adquirido en 2011 y cuenta con un área total de 410 hectáreas. Actualmente, 218,1 hectáreas están sembradas con cultivares *Elaeis guineensis*, híbridos interespecíficos OxG y colecciones genéticas. Durante 2020 continuó la construcción del módulo de laboratorios. En su testimonio, Emerson Aguirre Medina, Presidente de la Asociación de Bananeros de Colombia habla lo que ha sido la Corporación para el agro: “El aporte que ha tenido Cenipalma en investigación, desarrollo, transferencia tecnológica, mejoramiento del suelo, fitosanidad y muchas otras ramas, es muy importante y ha contribuido al crecimiento del sector agropecuario”.

Desde 2009 el Campo Experimental Palmar de La Sierra, localizado en el municipio de Zona Bananera, Magdalena, cuenta con un área de 417 hectáreas, de las cuales 96,1 están sembradas actualmente con cultivares *Elaeis guineensis* e híbridos interespecíficos OxG. Alrededor de 1.780 metros cuadrados están dedicados a oficinas, laboratorios y áreas de captación y operación en sistemas de riego.

La Estación Experimental Finca La Providencia, adquirida en 2011, tiene una extensión de 41,7 hectáreas, de estas, 36,1 están sembradas con híbridos interespecíficos OxG, y 4 de clones de palma. Respecto al trabajo realizado, Iván Mauricio Ayala, Investigador Titular de Cenipalma hace un reconocimiento: “Quiero felicitar a plantaciones, palmicultores, tecnólogos, auxiliares de campo, investigadores y directivos de Cenipalma, que mediante ellos ha sido posible el

desarrollo del sector agroindustrial de la palma de aceite en estos 30 años”.

Otro gran hito de Cenipalma ha sido el descubrimiento del agente causal de la Pudrición del cogollo (PC), *Phytophthora palmivora*, y los avances en el control y manejo de la enfermedad. Así mismo, en mejoramiento genético y selección de genes de resistencia a la PC en *E. guineensis*.

Se resaltan también los avances en tecnologías para la siembra de cultivares OxG, pues con el manejo del punto óptimo de cosecha en materiales híbridos y polinización artificial, utilizando el regulador de crecimiento ácido naftalenacético (ANA), un producto con registro ICA, se logra hasta 27 % de aumento promedio en la extracción de aceite en racimos, cuando se aplican las mejores prácticas de manejo nutrición, cosecha y procesamiento. Frente al tema comenta Dolly Montoya Castaño, Rectora de la Universidad Nacional de Colombia: “Cuando se genera conocimiento se pueden hacer innovaciones disruptivas, como el ANA que se aplica en la floración de los cultivos de palma. Así es que a seguir investigando y ¡adelante Cenipalma en sus 30 años!”.

También se debe resaltar el trabajo de Cenipalma en el diseño y desarrollo del preclarificador. Un equipo que ha permitido a las plantas de beneficio incrementar la eficiencia del proceso de clarificación, aumentar la capacidad de procesamiento y mejorar la calidad del aceite crudo obtenido. Sin mencionar que es una innovación realizada en su totalidad en Colombia. Deyanira Barrero León, Gerente General del ICA, habla

sobre la competitividad del sector: “En estos 30 años de labores, ustedes han fortalecido esta industria por medio de la investigación, la actualización de los procesos, permitiendo que la palmicultura sea cada vez más competitiva”.

Por otro lado, se encuentra el desarrollo de PIA en línea, la única tecnología, hasta el momento, que permite determinar la cantidad de aceite de cada productor, por medio de mediciones del potencial industrial de aceite, en tiempo real. Esta tecnología a su vez, podrá ayudar a identificar oportunidades de mejora dentro de las plantaciones, y se convertirá en la primera patente de Cenipalma. Frente a la visión de los palmicultores sobre la Corporación, León Darío Uribe Mesa, Gerente General del Grupo Industrial Hacienda La Gloria dice: “Nosotros los palmicultores hemos visto en Cenipalma una alternativa de calidad para mejorar la rentabilidad, la productividad y sostenibilidad de nuestros cultivos”.

Con el objetivo de entregar la oferta tecnológica de Cenipalma a todos los palmicultores se creó el Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos (LAFS), que está en servicio desde el 22 de enero de 1998, como un laboratorio nacional debidamente certificado, que entrega resultados con agilidad y precisión. En 2020 se posicionó aún más con la marca de Tecnopalma. Álvaro León Gaitán Bustamante, Director del Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé) aprovecha la ocasión para felicitar a Cenipalma: “Esperamos que sean muchos más años de logros para el beneficio del gremio y para el bien de la agricultura de Colombia, felicitaciones”.

Miguel Eduardo Sarmiento Gómez, Presidente de la Junta Directiva de Cenipalma



Otro gran logro de Cenipalma en estos 30 años ha sido el alto número de publicaciones científicas y divulgativas entregadas al sector palmero, que aportan avances y resultados de investigación en todo el territorio colombiano.

De igual forma, Cenipalma ofrece a los palmicultores el desarrollo y acompañamiento en la implementación de tecnologías para cerrar brechas productivas, a través de mejores prácticas agronómicas mediante el desarrollo e implementación del sistema de transferencia “productor a productor”, que ha permitido un incremento en la productividad de hasta ocho toneladas de racimos de fruta fresca por hectárea. Carlos Murgas Dávila, Vicepresidente de la Junta Directiva de Fedepalma, exalta la labor, “han sido muchos años de investigación al servicio de la palmicultura colombiana, y estamos seguros de que el futuro va a ser muy promisorio”.

En estos 30 años Cenipalma ha brindado apoyo en la evaluación técnica del uso de biodiésel de palma en pruebas de Transmilenio (entre 2007 a 2009) y en prueba de ruta de larga duración en convenios de cooperación con diferentes entidades para la implementación exitosa de la política de biocombustibles. Frente a este tema Jorge Bendeck Olivella, Presidente Ejecutivo de Biocombustibles, explica que “Cenipalma es el centro de investigación que junto con el Instituto Colombiano del Petróleo fue clave para el establecimiento y desarrollo del Programa Nacional de Biodiésel, hoy orgullo de la industria de la palma y de Colombia”.

Es así como Cenipalma seguirá trabajando junto al palmicultor generando, validando y transfiriendo tecnologías, con el fin de brindar servicios que el sector y los productores requieren en sus cultivos, que permitan alcanzar las metas de productividad, sanidad y sostenibilidad del cultivo de palma de aceite.

Reconocimientos a Cenipalma por sus 30 años durante la XXXI Sala General

Editado por Fedepalma, con base en la presentación realizada en el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite

FEDEPALMA

Con la venia de los Presidentes de la Asamblea y Sala, a Elzbieta Bochno Hernández, Secretaria General de Cenipalma, le correspondió el honor de compartir los reconocimientos y condecoraciones que ha recibido la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma) con motivo de la celebración de los 30 años de vida institucional. Reconocimientos con los que se espera sentir gran orgullo:

1. Orden de la Democracia Simón Bolívar en el grado “Cruz Comendador”, otorgada por el Congreso de la República, mediante la Resolución No. 073 de 2021 del Consejo de la Or-

den de la Democracia Simón Bolívar, del 9 de junio de 2021, firmada por Germán Alcides Blanco Álvarez, Gran Maestro de la Orden de la Democracia “Simón Bolívar”; Astrid Sánchez Montes De Oca, Primer Gran Canciller; Carlos Germán Navas Talero, Segundo Gran Canciller; Jorge Humberto Mantilla Serrano, Canciller; y Plinio E. Ordoñez Villamizar, Caballero de la Orden. Esta fue entregada en un acto especial por el Presidente de la Cámara de Representantes Germán Alcides Blanco Álvarez y el Representante a la Cámara, Hernando Guida Ponce.

2. Placa de reconocimiento por 30 años de servicio y aporte en ciencia, tecnología e innovación al sector palmero colombiano, otorgada por Juan Gonzalo Botero, Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural (e), y entregada en un evento en el Campo Experimental Palmar de la Sierra, por Camilo Santos Arévalo, Director de Cadenas Agrícolas y Forestales.
3. Placa de reconocimiento por los 30 años de fructífera existencia, otorgada por la Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia y entregada por su Presidente Ejecutivo, Jorge Bendeck Olivella.
4. Reconocimiento otorgado por Augura-Cenibanano, por 30 años impulsando el desarrollo sostenible de Colombia, entregado por el Director Regional de Augura, Elkin Valencia Ospina.
5. Condecoración El Centauro en Categoría Oro, otorgada por el Gobernador del Meta, Juan Guillermo Zuluaga, como reconocimiento a los 30 años de servicio al país, mediante el Decreto 0153 del 22 de junio de 2021.
6. Orden Ramón Nonato Pérez, otorgada por el Gobernador (e) del Casanare Álvaro Yesid Mariño Álvarez, por los 30 años de servicio al sector palmicultor, mediante el Decreto 0123 del 29 de junio de 2021.
7. Reconocimiento en nota de estilo, otorgado por la Asamblea Departamental del Magdalena, representada por la Presidenta Claudia Patricia Aarón, y entregado por el Diputado Gustavo Durán.
8. Placa de reconocimiento, por su aporte en la investigación y desarrollo de la industria palmicultora, otorgada por el Comité de Cafeteros del Magdalena, y entregada por el Director Ejecutivo del Comité, Édgar Ramírez Perdomo.
9. Reconocimiento al mérito “General Gregorio Antonio Garzón Chacón”, otorgado por el Alcalde de El Retén, Magdalena, Jorge Eliecer Serrano.
10. Medalla al Mérito y la Excelencia Empresarial, otorgada por el Alcalde de Aracataca, Magdalena, Luis Emilio Correa.
11. Placa de reconocimiento a Cenipalma y a su Junta Directiva por su gestión de 30 años, otorgada por el Alcalde de Barrancabermeja, Santander, Alfonso Eljach Manrique, mediante el Decreto 214 del 29 de junio de 2021.
12. Reconocimiento en nota de estilo, por los 30 años de vida institucional, otorgado por la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (Corpamag), entregado en un acto especial en el Campo Experimental Palmar de la Sierra, por su Subdirector Alfredo Martínez.
13. Reconocimiento en nota de estilo, por los 30 años de vida institucional y por constituir el Campo Experimental Palmar de la Sierra en el departamento de Magdalena, otorgado por

Algunos de los reconocimientos entregados a Cenipalma



- el Presidente Ejecutivo de la Cámara de Comercio de Santa Marta, Alfonso Luis Lastra.
14. Reconocimiento en nota de estilo, por los 30 años de importantes aportes de sostenibilidad, productividad, gestión y compromiso, otorgado por la Cámara de Comercio de Villavicencio, su Presidente Henry Walter Palma y representante legal Marly Paola Trujillo.
 15. Reconocimiento en nota de estilo por los 30 años de servicio al sector palmicultor, otorgado por la Cámara de Comercio de Yopal y su Presidente Ejecutivo, Carlos Rojas Arenas.
 16. Medalla al Mérito y la Excelencia Empresarial por los resultados obtenidos en los 30 años de labores, otorgada por el Rector de la Universidad del Magdalena, Pablo Vera Salazar.
 17. Reconocimiento en nota de estilo, por el aporte al desarrollo de la región Caribe, otorgado por Alfredo Méndez, Rector de la Universidad Sergio Arboleda, sede Santa Marta.
 18. Reconocimiento por los aportes en la formación, investigación y proyección social, otorgado por la Universidad de los Llanos, el Consejo de Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales y su Presidente Cristóbal Lugo López, mediante la Resolución 036 del 25 de junio de 2021.
 19. Reconocimiento por los 30 años ininterrumpidos de apoyo y generación de conocimiento para el sector palmicultor de Colombia, otorgado por la Universidad del Valle y su Decano de la Facultad de Ingeniería, Johannio Marulanda Casas.
 20. Reconocimiento por la labor significativa para el desarrollo del sector palmicultor en el país, otorgado por el Instituto Universitario de la Paz (Unipaz), mediante el Acuerdo 038 del 1° de junio de 2021, y de Gustavo Adolfo Suárez Gómez, Presidente (e) del Consejo de la Escuela de Ingeniería Agronómica.
 21. Reconocimiento, por los 30 años al servicio de los productores y la agroindustria de la palma, otorgado por la Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras en Gran Escala de Aracataca (Usoaracataca), entregado en un acto especial por el miembro de Junta, Luis Flórez Romero.
 22. Reconocimiento en nota de estilo, por los 30 años al servicio de los productores y la agroindustria de la palma, entregado en un acto especial por su Presidente de Junta Directiva, Nelson Vives Lacouture.

Compartimos con todos esos reconocimientos, para mostrar nuestro agradecimiento por el constante apoyo y como muestra de que mantendremos nuestros esfuerzos y el compromiso de entregar resultados que la agroindustria necesita.

Sin embargo, no podemos terminar en los reconocimientos que recibe Cenipalma. El Centro de Investigación quiere también reconocer a los Socios Fundadores, a Jens Mesa Dishington, a los Presidentes, Vicepresidentes y Miembros actuales de la Junta Directiva, a los Financiadores y Cooperantes Externos y a los Directores y colaboradores de mayor tiempo en la Corporación, por su constante apoyo y compromiso que han mostrado a los largo de los 30 años de la vida institucional de Cenipalma, con ciencia, tecnología e innovación del sector palmicultor.

Jens Mesa Dishington, Presidente Ejecutivo de Fedepalma, y Elzbieta Bochno Hernández, Secretaria General de Cenipalma y la encargada de hacer la presentación de los reconocimientos



Palabras de Miguel Eduardo Sarmiento Gómez, Presidente de la Junta Directiva de Cenipalma, XXXI Sala General



MIGUEL EDUARDO SARMIENTO GÓMEZ
Presidente de la Junta Directiva de Cenipalma

Cenipalma cumplió 30 años de vida institucional, hecho que se recordó en la mañana y que será tratado por el Director General, Alexandre P. Cooman, por lo que quisiera presentarles algunos logros de los últimos cuatro años en que me correspondió el honor de presidir la Junta Directiva de esta institución.

En cuanto al direccionamiento estratégico, el anterior ejercicio se había hecho en 2009, por lo que era necesario ajustarlo, teniendo en cuenta la actualidad de la palmicultura, los objetivos sectoria-

les, los ajustes organizacionales, las estrategias y las necesidades.

Los trabajos sobre el direccionamiento se desarrollaron entre 2017 y 2019, con una amplia participación de los directivos, investigadores, extensionistas y líderes de las zonas, algunas áreas de Fedepalma, el personal de la USC y la Junta Directiva.

Finalmente, fue aprobado en la Junta de marzo de 2019, posteriormente divulgado ampliamente en las zonas y así mismo se inició su implementación.

La megameta para 2023 quedó definida con este precepto:

“Junto a los palmicultores, impulsamos la generación y adopción de tecnologías agroindustriales sostenibles social, ambiental y económicamente, y mediante una productividad creciente, se alcanzará una media nacional de los cultivos adultos de cinco toneladas de aceite por hectárea”.

Quiero recalcar que para lograrla necesitamos trabajar en equipo. Que el Centro de Investigación suministre el conocimiento, las tecnologías, productos, procesos y servicios y, que nosotros, los palmeros, hagamos lo propio. Esta megameta es retadora frente a la situación actual del sector y obliga a trabajar mancomunadamente en función de mejorar la productividad, como elemento esencial de nuestra competitividad.

Las dos entidades del gremio, Fedepalma y Cenipalma, presentaban diferencias en su cultura organizacional, situación que necesitaba un mayor ajuste y acoplamiento, teniendo en cuenta la nueva sede conjunta de Bogotá.

Para estudiar en detalle las relaciones entre las dos, su relación con los agremiados y la coherencia necesaria para que se vieran como una sola Federación, se creó un Comité de Gobierno Corporativo,

conformado por las mesas directivas y por dos delegados más, de cada una de las Juntas Directivas.

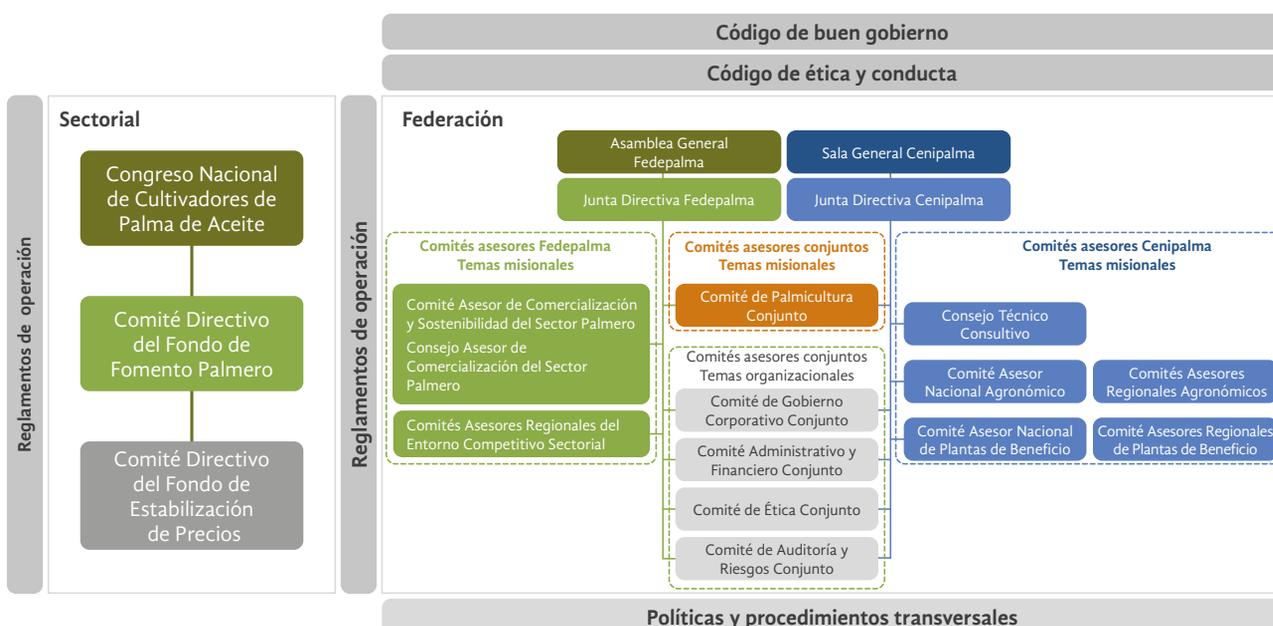
El Comité abordó temas como el relacionamiento entre los órganos directivos de Fedepalma, Cenipalma y los Fondos de Fomento Palmeros, así como su interacción con la administración y entre las diferentes áreas de esta.

Fruto de estas revisiones y gracias al empeño de las Juntas, se contrató una consultoría de gobierno corporativo, que precisamente hoy estará entregando sus resultados y documentos de gobierno (como Código de buen gobierno, Código de ética y conducta, reglamentos de funcionamiento de los órganos de dirección, así como del Programa de Ética y Cumplimiento de la Federación), para la aprobación de la Sala, la Asamblea y el Congreso (Figura 1).

Estos documentos aclaran los alcances, las funciones y las relaciones entre los diferentes órganos y ayudan a establecer los lineamientos para mejorar el trabajo gremial.

En cuanto a la cultura organizacional, esta se ve reflejada en el clima laboral y en el mejoramiento de los procesos internos, haciéndolos más ágiles, eficientes y con resultados más claros, para los clientes internos y externos. En este tema, Cenipalma obtuvo

Figura 1. Estructura de gobierno corporativo sectorial y organizacional



en el 2019 la distinción *Great Place to Work*. Reconocimiento que nos reta a seguir mejorando.

En el 2020, se avanzó la fase II del proyecto de transformación de procesos, donde se rediseñaron bajo las mejores prácticas, cinco macroprocesos y cinco procesos, todo en el marco de sesiones de trabajo técnico y de cultura de procesos (Figura 2). También se definieron los factores culturales y se logró fortalecer y capacitar al talento humano de la Federación con 171 cursos.

Ligado al direccionamiento estratégico y al relacionamiento interno, al mismo tiempo se debió revisar, ajustar y fortalecer el relacionamiento y la cooperación con terceros, en sus diferentes niveles: palmicultores, centros de investigación, universidades y gobierno, reforzando el trabajo de Cenipalma en este sentido.

Los convenios de cooperación han dado excelentes resultados:

- En los últimos 4 años, Cenipalma suscribió 124 convenios de cooperación con los palmicultores, universidades y otros actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- En 2019, Colciencias reconoció a Cenipalma como Centro de Investigación con vigencia de 5 años. Esto indica que la estrategia de trabajo ha sido coherente, pertinente, y que las actividades están acordes con las líneas de investigación y extensión definidas.

- Para un mayor acercamiento con los palmicultores en las regiones, se fortalecieron las acciones de asistencia técnica por medio de los Núcleos Palmeros. Esto a través de planes de trabajo a mediano plazo que atienden las necesidades y brechas de cada Núcleo, de acuerdo con su estrategia, para crecer en productividad.
- Se ha fortalecido de manera importante la estrategia de comunicaciones, de publicaciones y de eventos de capacitación y divulgación, especialmente en el formato virtual. Esto, forzado por la pandemia que permitió llegar a públicos más amplios y mostró la conveniencia de seguir utilizando esos espacios y aprendizajes a futuro.

En cuanto a los derechos de propiedad intelectual, estos son una herramienta pensada para proteger los derechos de los autores o inventores, la cual ayuda a la correcta transferencia y divulgación de tecnologías.

Cenipalma desde hace algún tiempo tenía definida la política interna en cuanto a los derechos de autor e hizo adelantos tímidos en el tema de marcas. Sin embargo, ante los avances en conocimiento y servicios, y las exigencias y competencia en el sector de Ciencia y Tecnología, se hizo necesario trabajar en la política de propiedad intelectual, como una herramienta que, a futuro, ayudará a la sostenibilidad financiera del centro.

Figura 2. Fase I y II del proyecto de transformación de procesos



En este tema ha trabajado de manera constante la Junta, con el acompañamiento de la Secretaría Jurídica de la Federación y consultores externos, y como resultado de dicha labor, próximamente se presentará una propuesta a las Juntas Directivas y al Comité Directivo del Fondo de Fomento Palmero.

La llegada de materiales y nuevos desarrollos está cada vez más cerca, por lo cual habrá que tener clara la protección de los derechos, tecnologías y productos de Cenipalma.

Mientras tanto, con el fin de proteger los derechos de propiedad intelectual, se presentaron ante la Superintendencia de Industria y Comercio tres solicitudes de patentes para las tecnologías en las que participó Cenipalma.

Otro de los avances fue la aprobación de la marca Tecnopalma, para los servicios que presta la Gerencia de Innovación y Desarrollo de Productos (antes División de Servicios Técnicos Especializados).

Uno de los grandes hitos de la Gerencia de Innovación fue la obtención en 2020 del primer registro para ANA-Polinizador Artificial 98 %, lo que le permite al sector contar con este insumo y un paquete tecnológico cada vez más sólido para la producción de aceite a partir de cultivares híbridos OxG, con lo cual las empresas líderes en este cultivo están produciendo más de 10 toneladas de aceite al año por hectárea.

El desarrollo propio del sector, con sus constantes y variables retos, obligan al Centro de Investigación a brindar tecnologías, productos y servicios cada vez más adecuados. Adicionalmente, con el nuevo direccionamiento estratégico se realizaron cambios en la estructura de Cenipalma. Estos han permitido definir de manera más clara los alcances de las direcciones de Investigación, de Extensión y la Gerencia de Innovación y Desarrollo de Productos, así como de las áreas de apoyo.

Los ajustes en la estructura interna han ido acompañados con la preparación, capacitación, vinculación y retención del talento humano. Cenipalma cuenta con 12 profesionales con doctorado y 30 con maestría, claramente una buena señal. La capacitación también ha reforzado las competencias definidas por la Federación: liderazgo, comunicación asertiva,

integralidad en el servicio, innovación, calidad y excelencia, trabajo en equipo.

Todo lo anterior ha dado como resultado la definición del trabajo por líneas estratégicas de investigación y extensión, las cuales son 10 (Figura 3).

1. Plagas del cultivo de palma de aceite.
2. Pudrición del cogollo (PC) del cultivo de palma de aceite.
3. Marchitez letal (ML) del cultivo de palma de aceite.
4. Otras enfermedades del cultivo de palma de aceite.
5. Agua en la agroindustria de la palma de aceite.
6. Nutrición de la palma de aceite.
7. Optimización de procesos de la agroindustria de la palma de aceite.
8. Procesamiento y valor agregado en la agroindustria de la palma de aceite.
9. Híbrido interespecífico (OxG) de palma de aceite.
10. Sostenibilidad de la agroindustria de la palma de aceite.

Cenipalma, ha construido campos experimentales, en las cuatro zonas palmeras, convirtiéndolos en un espacio de presencia institucional, escenario perfecto para la demostración práctica y transferencia de conocimiento y tecnología.

El primer campo experimental, Palmar de la Vizcaína (CEPV), se inauguró en 2004 y muy rápidamente los palmicultores decidieron que eran necesarios espacios de este tipo, en cada una de las cuatro zonas. Hoy contamos, además del CEPV, con la Estación Experimental La Providencia en Tumaco, el Campo Experimental Palmar de la Sierra, que inauguramos en 2018, y nuestro logro reciente, el Campo Experimental Palmar de las Corocoras, cuyos espacios de oficinas y un nuevo módulo de laboratorios esperamos inaugurar en el segundo semestre de este año.

Los campos experimentales se convirtieron en un escenario modelo de una plantación con mejores prácticas y son hoy una vitrina para la transferencia y

Figura 3. Trabajo por líneas de investigación y extensión



divulgación de las mejores tecnologías, lo que facilita la presencia gremial en la región y permite el apoyo a todas las actividades en las zonas palmeras al servicio de los palmicultores.

Haciendo referencia a la sostenibilidad financiera, este es un tema de gran importancia para cualquier empresa, pero se vuelve aún más sensible en un Centro de Investigación, cuyos proyectos son de largo plazo y cualquier afectación en la asignación de recursos puede detener, hacer perder o retrasar los avances logrados.

Cenipalma tiene la fortuna de contar con los recursos del Fondo de Fomento Palmero, los cuales se complementan con ingresos de recursos propios, como la venta de fruto de los campos experimentales, los servicios de Tecnopalma y con convenios co-financiados por diferentes organismos (nacionales e internacionales) y por los mismos palmicultores.

Como resultado de la gestión de Cenipalma se ha logrado conseguir en los pasados 4 años, recursos de financiación por más de 30.700 millones de pesos, de fuentes como el Sistema General de Regalías, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Instituto Colombiano Agropecuario, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, el SENA, la Fundación Solidaridad Latinoamericana, la Agencia Espacial del Reino Unido, el Fondo para Pequeños Productores de la RSPO, CARGILL, entre otros. Algunos de estos

recursos los ejecuta Cenipalma y otros, directamente por los palmicultores beneficiados.

Reflexiones finales

Para finalizar, quisiera mencionar algunos retos que quedan para Cenipalma y para su nueva Junta Directiva que se elegirá en esta Sala General, con el fin de seguir mejorando su desempeño y la situación de la agroindustria:

- Ajustar los Estatutos y reglamentos de los órganos asesores, para que sean coherentes con el gobierno corporativo.
- Fortalecer la adopción de conocimiento y tecnología.
- Fortalecer la sostenibilidad financiera.
- Seguir financiando y fortaleciendo la investigación y extensión, con recursos del Fondo de Fomento Palmero, los cuales son indispensables para seguir respondiendo a los requerimientos de nuestros palmicultores.
- Seguir trabajando en los derechos de propiedad intelectual para que sean fuente de beneficios para los palmicultores y para el Centro de Investigación.

Cenipalma, tres décadas



ALEXANDRE PATRICK COOMAN
Director General de Cenipalma

Un cordial saludo a todos los dignatarios, palmicultores, colegas y amigos del sector que nos acompañan en esta sesión de la Sala General de Cenipalma.

Qué rápido pasa el tiempo, 30 años... ¡es Impresionante! Cumplimos 30 años de vida institucional, hecho que queremos recordar a la luz del propósito y los objetivos de la Corporación, como brazo científico y técnico del gremio, creado por y para los palmicultores.

Antes de crear a Fedepalma y Cenipalma, las empresas palmeras colombianas, reconocían la impor-

tancia de la aplicación del conocimiento y tecnologías en el desarrollo de sus proyectos productivos, para lo cual, buscaron en su momento la asesoría y apoyo de expertos internacionales.

Luego, en octubre de 1962 nació Fedepalma y ese mismo año se creó el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) con el objeto de intensificar la investigación, la enseñanza y la extensión agropecuaria.

Mas de dos décadas después, en 1984, la Federación asumió la investigación entre su portafolio de

actividades, con la perspectiva de adoptar técnicas para el mejoramiento del cultivo y buscar soluciones a sus problemas fitosanitarios, fue así como conformó un Comité Técnico e inició proyectos en Pestalotiopsis, Marchitez sorpresiva y polinizadores de la palma. En 1989, la Comisión Técnica del Congreso de Cultivadores, incluyó la Pudrición del cogollo (PC) en la agenda de investigación gremial.

En 1990 y con la PC identificada, cada vez más, como problemática principal, se decidió en el marco de decimoséptimo Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite crear la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma) cuya primera asamblea se desarrolló en Bucaramanga en mayo de 1991 (Figura 1).

Entre los fundadores de Cenipalma están Fedepalma y 70 representantes más del sector palmicultor. A ellos les debemos mucho reconocimiento por su visión y entendimiento de la importancia de ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible y competitivo de la palmicultura.

Desde sus inicios, Cenipalma ha desarrollado sus actividades con el entendimiento de que es una creación de los palmicultores, haciéndolos protagonistas de las priorizaciones de los temas a trabajar, del desarrollo de las investigaciones y como cliente principal para la aplicación de los resultados.

Esta participación que se garantizó en los mismos estatutos del Centro de Investigación con las definiciones sobre los órganos directivos, en particular de la Junta Directiva de Cenipalma, ha sido en los 30 años un apoyo fundamental para su orientación y dirección.

Se conformó también desde el inicio un Comité Asesor de Investigación, del cual harían parte los profesionales técnicos de las plantaciones afiliadas a Fedepalma, y en 1997 se formalizaron los comités asesores de investigación (Agronómico y de Plantas Extractoras), los cuales recogían las propuestas y necesidades de los palmicultores, las analizaban y ayudaban a priorizarlas. Estos, comités siguen funcionando y son pieza fundamental para mantener el foco de la misión de Cenipalma.

Tenemos una total claridad de debernos a un sector y de ser parte de una estructura gremial, y en este sentido, nuestro trabajo siempre debe agregar valor y mejorar el negocio del palmicultor.

Esto se ve claramente reflejado en nuestra actual megameta, “Junto a los palmicultores, impulsamos la generación y adopción de tecnologías agroindustriales sostenibles social, ambiental y económicamente, y mediante una productividad creciente, se alcanzará una media nacional de los cultivos en etapa productiva de cinco toneladas de aceite por hectárea”.

Figura 1. Primera Asamblea General de Cenipalma 1991



Los palmicultores, dueños de Cenipalma, siempre han viabilizado los proyectos con recursos financieros, físicos y humanos. En un primer año, el Centro ejecutó las actividades con una inversión compartida entre palmicultores, el ICA y la Comunidad Económica Europea.

Entonces, fue de gran importancia para el desarrollo de ciencia, tecnología e innovación en el sector, la creación del Fondo de Fomento Palmero (FFP) en 1994, lo que permitió consolidar y ampliar el portafolio de proyectos y la generación de servicios al palmicultor por parte del Centro.

En el 2014, un balance realizado por el CEGA a 20 años de parafiscalidad palmera evidenció que una de sus mayores fortalezas es la estrecha relación entre los palmeros como aportantes de los recursos, y los programas de investigación, transferencia y extensión.

Ahora, como las necesidades y retos del sector han sido cada vez mayores, se ha tenido una gran gestión en la búsqueda de recursos externos. Un trabajo de alianzas tanto con los otros actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, nacionales e internacionales, así como con las empresas palmeras.

Es así como históricamente, estos recursos apalancados de otros financiadores representaron aproximadamente el 20 % de las necesidades atendidas por el Centro de Investigación, es decir, por cada 100 pesos que aportó el FFP a investigación a través de Cenipalma, se consiguieron 20 pesos adicionales de otras fuentes.

Además, en sus 30 años Cenipalma ha celebrado cerca de 260 convenios de cooperación en ciencia y tecnología con financiadores como también con centros de investigación, nacionales e internacionales, muchas universidades a lo largo y ancho del país, y casi 90 convenios de cooperación con las empresas palmeras.

También queremos destacar la participación activa de los palmicultores en los ensayos de investigación, en plantaciones y plantas de beneficios de todas las zonas palmeras. En el mapa del país, se observa que en la actualidad una gran cantidad de trabajo de investigación se realiza de la mano de las empresas y se ejecuta en parte de sus instalaciones, para no

hablar de las actividades de extensión que abarcan, apalancados por los Núcleos Palmeros.

A Cenipalma han estado vinculados más de 950 estudiantes, a través de trabajos de grado, pasantías y tesis, personal que junto con algunos investigadores que han salido del Centro de Investigación ha ido fortaleciendo tanto al sector de ciencia, tecnología e innovación como al sector productivo.

El propósito superior de Cenipalma o su misión está definida como: “Con ciencia, tecnología e innovación impulsamos el desarrollo sostenible de la agroindustria y el bienestar de los palmicultores colombianos”. Y cumpliendo con este propósito, nuestros resultados, productos, tecnologías, herramientas y servicios, siempre tienen como destinatarios a los palmicultores.

Quiero resaltar en este espacio 10 impactos que son especialmente relevantes en cuanto a nuestra pertinencia al gremio y la conexión directa con el quehacer del palmicultor (Figura 3):

1. La colección biológica de Cenipalma es un banco de recurso genético para identificar materiales con características de interés para la palmicultura y planear esquemas de mejoramiento enfocados en generar materiales altamente productivos con resistencia o tolerancia a problemas sanitarios o de estrés, y mejor adaptados a las condiciones colombianas. En este año iniciamos, derivado del análisis de estos bancos, pruebas de evaluación agronómica de cultivares en plantaciones de palmicultores.
2. El paquete tecnológico desarrollado para los cultivares OxG, con ANA como elemento clave, ha sido fundamental para incrementar de forma sistemática su productividad, donde los mejores lotes de producción están por encima de 10 toneladas de aceite por hectárea y por año.
3. Las mejores prácticas y tecnologías en plantas de beneficio permiten la recuperación del 75-90 % de aceite en el preclarificador. Además, el apoyo técnico de Cenipalma, en convenios de cooperación con diferentes entidades, ayudó a la implementación de la política de biocombustibles (biodiésel).

Figura 3. Impactos en el quehacer del palmicultor

Material de siembra-colecciones biológicas			
Zona geográfica	Entradas	Zona geográfica	Entradas
1. Caixito	9	Abong-Mbang	16
2. Sumbe	9	Edea (B)	8
3. Cabinda	11	Obala (C)	4
4. Benguela	6	Ebolowa (D)	14
5. Uíge	9	Bafang (E)	12
Total	44	Mankim (F)	7
		Total	61

2009 Estandarizado proceso de micropropagación

2013 Laboratorio con capacidad

150.000 plantas anuales

- En 2020 se reglamentó la Línea Especial de Crédito de bioseguridad y control de enfermedades, demostrando así el apoyo de Cenipalma no solo desde el conocimiento, sino también con gestiones para hacer realidad el buen manejo.
- Los resultados de investigación y tecnologías desarrolladas son difundidos y transmitidos a los palmicultores a través de los eventos de transferencia de tecnología como cursos, talleres, días de campo y giras tecnológicas. En los 30 años se llevaron a cabo más de 1.800 eventos, que beneficiaron a más de 70.000 participantes (Figura 4).
- La Reunión Técnica Nacional, evento de apropiación social del conocimiento por excelencia, que inició en 1998 ha alcanzado en sus 16 versiones una participación total de más de 9.700 personas (Figura 4).
- La serie de eventos de Colombia Palmera en Línea, institucionalizada en 2020, contó en total con más de 800 participantes, mientras los seminarios de actualización técnica en cultivo de palma de aceite ICA-Cenipalma, benefició a 1.259 participantes en eventos virtuales.
- La estrategia de trabajo con los Núcleos Palmeros se fortaleció a partir de 2009, cuando la Federación inició la formalización y fortalecimiento de las Unidades de Asistencia y Auditoría Técnica, Ambiental y Social (UAATAS). Desde el 2020 se dio un nuevo impulso a las alianzas entre productores de fruto y plantas de beneficio, con un nuevo mecanismo de fortalecimiento de asistencia técnica, en trabajo mancomunado con los Núcleos Palmeros en el cual, hasta la fecha, se logró la participación de 19 Núcleos con un total de 3.381 productores.
- En colaboración con el SENA se ha logrado la certificación de más de 24.000 trabajadores de la palma en competencias laborales en trabajo de cultivo y operaciones en planta de beneficio.
- En 1998, con el fin de entregar a los palmicultores productos y servicios particulares, se creó la Unidad de Servicios Técnicos Especializados, inicialmente haciendo análisis de foliares y de suelos, que posteriormente se ampliaron. En el 2020 se lanzó esta unidad con nueva imagen, Tecnopalma, y se fue

ampliando el portafolio de productos con la inclusión de ANA-Polinizador Artificial 98 %.

La cercanía de nuestras actividades a las zonas palmeras se ha ido fortaleciendo con la adquisición, construcción y fortalecimiento de los campos experimentales, con cultivos experimentales y laboratorios en las cuatro zonas.

El objetivo de estos campos es de prestar servicios de apoyo a las actividades de investigación y extensión que desarrolla Cenipalma, con carácter estratégico, para responder a la problemática de cada una de las zonas palmeras donde se ubican, dadas su oferta ambiental propia. Adicionalmente, deben ser modelo en manejo agronómico, de gestión de negocio y manejo ambiental.

También es de resaltar el trabajo de la Coordinación de Manejo Fitosanitario, que se acerca a

los palmicultores y coordina con ellos en las zonas, logrando unificar criterios, desarrollar acciones y estrategias regionales y conseguir recursos para el manejo de situaciones especiales en las regiones. En este marco se han gestionado múltiples convenios con la cofinanciación de ambas entidades que suma en los últimos 10 años más de 23.000 millones de pesos, para el manejo de focos de PC con recursos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y del ICA, y más recientemente también para el manejo de la Marchitez letal (ML) en los Llanos Orientales. Estos marcos de coordinación han sido muy prácticos para el manejo de enfermedades, como es el caso de la Zona Oriental donde se está observando una estabilización e incluso una reducción en el número de casos nuevos de ML. El valor de recursos adicionales gestionados sube a 47.000 millones de pesos si se suman los convenios de cooperación

Figura 4. Impactos de transferencia de tecnología



Impactos de transferencia de tecnología

2011 Implementación del sistema de transferencia productor a productor

A 2020, más de 72.000 beneficiarios en eventos de transferencia y capacitación

A 2020, 16 eventos de RTN con más de 9.700 beneficiarios

Transferencia de tecnología y capacitación

Compartir y demostrar mejores prácticas en cultivo y PB

2020 Ajustes en la estrategia de Asistencia Técnica

empresarial (financiados por las empresas palmeras) y convenios gestionados por Cenipalma, pero ejecutados por otras entidades.

Como los palmicultores son los inversionistas en Cenipalma y destinatarios de estos resultados, es clave que nuestros productos, tecnologías, herramientas y servicios tengan un impacto positivo en su actividad agroindustrial.

A lo largo de los 30 años, los resultados de Cenipalma han sido evaluados en diferentes ejercicios formales que demuestran ese impacto positivo. Un último ejercicio en este sentido, realizado en el 2017 por el Centro de Estudios Regionales Cafeteros y Empresariales por solicitud del Fondo de Fomento Palmero, demostró que por cada peso que los palmicultores han invertido en la lucha contra la PC a través de Cenipalma, han recibido como beneficio 3 pesos de retorno.

De igual forma, desde el 2003 la Federación realiza estudios económicos a una serie de empresas líderes, y en este marco participan hoy plantaciones que suman 68.000 hectáreas sembradas en palma de aceite. Se puede constatar cómo estas han consolidado una productividad media superior a las cinco toneladas de aceite por hectárea y por año, y a unos costos competitivos, demostrando así que las tecnologías promovidas por Cenipalma pueden llevar a muy buenos indicadores.

Pero en un evento de esta índole, es importante complementar el balance con unas proyecciones. Las perspectivas a largo plazo son muy positivas, con una demanda mundial progresiva por alimentos, en donde los aceites vegetales tendrán una proporción creciente y

el de palma será un actor principal, dada su competitividad frente a otros cultivos oleaginosos. Con innovación tecnológica que permite mejorar la sanidad y productividad de los cultivos y plantas de beneficio con procesos cada vez más eficientes y que, además, aprovecha oportunidades para añadir valor e incursionar más en la economía circular y bioeconomía, lo que hace que las perspectivas positivas en los mercados se materialicen en un sector cada vez más pujante y competitivo. De esta manera Cenipalma seguirá siendo el principal aliado de los palmicultores colombianos, que pueden mirar con optimismo el futuro de su negocio.

Gracias a todos por acompañarnos a lo largo de nuestra acción institucional. En definitiva, juntos hemos podido crear 30 años de historia y seguramente juntos podremos enfrentar los retos y oportunidades que nos esperan en las próximas décadas.

Y para terminar quiero compartir con ustedes una reflexión que Belén Samper, hija de Armando Samper Gnecco, uno de los gestores de Cenipalma, miembro de su Junta Directiva 1991-2003 y Miembro Honorario de Cenipalma, que compartió con la Junta Directiva de Cenipalma como su legado en 2010, y que seguramente seguirá vigente en los siguientes 30 años de esta institución:

“Comprender que los hombres hacen las instituciones... Las ideas no son buenas hasta que los demás las consideren como propias. Las obras no son buenas a menos que sigan, ya cuando no son nuestras. Hay que hacer las obras con amor, pero no enamorarse de las obras.”

Muchas gracias.

Palabras de Nicolás Pérez Marulanda, Presidente Ejecutivo designado de Fedepalma



NICOLÁS PÉREZ MARULANDA
Presidente Ejecutivo designado de Fedepalma

Me llena de orgullo e inmensa motivación estar en este espacio. Quisiera comenzar enviando un muy cordial saludo y dando la bienvenida a este cuadragésimo noveno Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, deseando que ustedes y sus familias se encuentren bien.

Contrario a lo que hubiéramos querido en una ocasión tan especial para todos, las circunstancias nos han obligado a adelantar este Congreso de forma no presencial.

Es así como, en una coyuntura tan importante para el gremio palmicultor, en la cual reconocemos y exaltamos los innumerables logros que a lo largo de estas décadas ha alcanzado el sector, bajo el liderazgo de Jens Mesa Dishington, hubiéramos querido hacerlo, como ha sido la tradición, reuniéndonos de cuerpo presente. No obstante, considerando la difícil situación por la que atraviesa el país por cuenta de la pandemia, nos ha correspondido hacerlo de forma virtual. Pero, los invito a que esto no reste

importancia y solemnidad a este muy merecido ejercicio de reconocimiento y gratitud gremial.

También es este el espacio en el que por primera vez me presento ante ustedes como nuevo Presidente Ejecutivo de Fedepalma. Y quiero agradecer muy especialmente a los miembros de la Junta Directiva de Fedepalma, y en particular a María del Pilar Pedreira González en su calidad de Presidente, por la designación que me han hecho. Recibo con un gran compromiso y responsabilidad las riendas de este gremio que siempre he admirado en mi trayectoria en el sector agropecuario, que como saben algunos, se ha desarrollado fundamentalmente como hacedor de política pública y contraparte de los gremios agropecuarios desde distintas posiciones en el Gobierno Nacional.

Fedepalma se ha posicionado como un gremio líder, profesional y visionario, incluso más allá del sector agropecuario, y ha demostrado con hechos concretos, como se vio en el recuento que nos presentó Jens, su capacidad para materializar el potencial del campo colombiano y aprovechar el tejido empresarial que ha construido la palmicultura a lo largo y ancho del territorio nacional. Las discusiones que tuve en el pasado con el equipo de Fedepalma, siempre se distinguieron por la calidad y soporte técnico de sus argumentos y la claridad de los objetivos que se perseguían, lo que da cuenta de un sector que ha identificado una agenda de trabajo estratégica para el gremio que la representa. Es entonces para mí un enorme reto y motivación asumir este liderazgo.

Provengo de una familia que por generaciones se ha dedicado al campo y a las actividades agropecuarias, llevo en mi ADN el cariño por la tierra y estoy convencido de la importancia estratégica que el sector agropecuario tiene en la construcción de un país como el nuestro. Conozco de primera mano los retos particulares a los que se enfrentan los negocios agrícolas, y admiro la determinación y compromiso con los que tanto empresarios del campo, hombres y mujeres, contribuyen con su capital y capacidad de trabajo al progreso económico y social de Colombia.

Sin el ánimo de adelantarme al plan de trabajo que debemos construir con la Junta Directiva y los palmicultores, quisiera mencionar algunos temas que he venido identificando en estos primeros días, divididos en lo que denominaré el frente interno y externo.

En el frente interno, en estas primeras dos semanas de intenso trabajo con los equipos de Fedepalma y Cenipalma he podido corroborar su calidad profesional y humana, así como su compromiso con la búsqueda de un sector palmicultor moderno y próspero. También percibo una organización consciente de los retos que enfrenta a la luz de un entorno en permanente cambio, que exigen una institucionalidad capaz de adaptarse y de responder de forma ágil y eficiente a las crecientes necesidades de la agroindustria palmera en los distintos frentes. Esto me llena de entusiasmo, pues significa que contamos con un activo valioso para llevar a cabo esta transición de liderazgo, que deberá aprovechar los cimientos para planear y construir, en conjunto con ustedes, el sector palmicultor del siglo XXI y la Federación que nos permita lograr esos objetivos.

Habiendo pasado los últimos 15 años de mi vida profesional dedicado al análisis y promoción del sector agropecuario colombiano, puedo decir sin temor a equivocarme que no existe otro ejemplo de una actividad que haya crecido de forma tan dinámica y organizada como la agroindustria de la palma de aceite, haciendo realidad la promesa, tantas veces incumplida, de que Colombia tiene un inmenso potencial para apuntalar su desarrollo económico y social en el agro. Este es un logro de todos ustedes y da cuenta de la visión y capacidad de ejecución sobre las que se ha construido. Nos corresponde ahora identificar lo que requiere este sector para consolidar lo que se ha venido avanzando y proyectar de forma ambiciosa, competitiva y sostenible la palmicultura de las próximas décadas.

Temas como el cierre de las brechas de productividad, el uso eficiente de los recursos productivos y los insumos agrícolas, la adopción de nuevas tecnologías de la información en todas las fases del proceso, que vienen revolucionando la agricultura mundial, así como la incorporación de estándares de sostenibilidad en el modelo de negocio palmero que permitan una diferenciación del origen colombiano en los mercados, impulsarán una palmicultura más competitiva que permita consolidar las oportunidades en los mercados nacionales e internacionales. Estos frentes de trabajo deberán reconocer los retos y ventajas de cada una de las zonas palmeras para buscar soluciones que promuevan el mayor bienestar del sector como un todo.

En este frente, es necesario destacar la importancia que el trabajo articulado con Cenipalma, bastión de la investigación e innovación palmera, seguirá teniendo en la agenda del sector. Tuvimos la oportunidad de acompañarlos en la imposición de la Orden de la Democracia Simón Bolívar por parte de la Cámara de Representantes, que se suma a la larga lista de reconocimientos que se le han hecho en sus primeras tres décadas de historia. Esta rica base de capital humano y conocimiento constituye otro de los activos valiosos con los que se cuenta para enfrentar los retos actuales y futuros, con lo cual su fortalecimiento y permanente innovación deberá ser parte esencial de la agenda de largo plazo.

En el frente externo, entendido como la labor del gremio hacia afuera, la lista de temas es igualmente extensa y retadora. El liderazgo adquirido por Fedepalma y el sector debe servir para contribuir a la solución de los problemas que enfrenta el país, producto de la desconfianza frente a las instituciones y la creciente inestabilidad económica y social.

La representación de los intereses del sector frente a los distintos grupos de interés debe partir de la identificación de objetivos comunes que legitimen y fortalezcan esta labor esencial del gremio. Este ejercicio debe apoyarse en las estructuras de participación de los palmicultores, arrancando por este Congreso, que constituyen el tercer gran activo de la institucionalidad del sector.

Muchos podrán imaginarse que por mi extensa experiencia en el sector público pueda darle un peso desproporcionado al rol del Estado en el desarrollo del país. Por el contrario, estos años de ejercicio público me han enseñado que la iniciativa privada, incluyendo por supuesto la actividad empresarial, constituyen la base del progreso social y económico del país. En esa medida, el Estado debe enfocarse en promover las condiciones necesarias para que dicha iniciativa se desarrolle de forma equitativa, en proveer los bienes

públicos que apuntalen las actividades privadas y en garantizar oportunidades para las poblaciones y grupos menos favorecidos.

En este contexto, existe un nuevo frente de acción externa que considero fundamental abordar. El país atraviesa una de las coyunturas más complejas de su historia reciente. A una situación de por sí muy difícil producto de la pandemia, se sumó una ola de protestas sociales que, exacerbadas por los efectos en materia de empleo y desempeño económico y social que trajo la emergencia sanitaria, han llevado a Colombia a una situación de incertidumbre y creciente tensión. Sin embargo, lejos de dejarse contagiar por el pesimismo y la inacción, el gremio debe defender el aporte determinante que la agroindustria de la palma de aceite y la actividad privada, en general, han hecho al desarrollo del país, más aún en un sector que como mencionaba anteriormente, ha llevado presencia institucional e inversiones a zonas particularmente deprimidas del país, que han resultado en miles de empleos formales y opciones sostenibles de progreso para sus zonas de influencia. Es precisamente esta capacidad institucional y empresarial la llamada a liderar la recuperación del terreno perdido en materia de educación, empleo y crecimiento económico, trabajando con los gobiernos nacional, territorial y locales.

Los invito a sumarse activamente a la definición de esta agenda de trabajo y a la construcción de las soluciones en los múltiples frentes que debe abordar el gremio.

Por último, quisiera reiterarle mi admiración y agradecimiento a Jens por la generosidad y compromiso con los que ha acompañado este proceso ordenado y responsable de transición. “Esta siempre será tu casa y confiamos en seguir contando con tu experiencia y capacidades para continuar impulsando este sector, que te queda eternamente agradecido”.

Muchas gracias.

Palabras de agradecimiento a Jens Mesa Dishington

Editado por Fedepalma, con base en el video presentado durante el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite.

FEDEPALMA

La palmicultura colombiana, representada en la comunidad palmera de todo el país; el equipo humano de Fedepalma y Cenipalma y el gremio, a los cuales le ha dado todo el renombre posible; los miembros de las Juntas Directivas de Fedepalma y Cenipalma, con quie-

nes ha trabajado hombro a hombro para sacar adelante tantas iniciativas; hoy hacen un reconocimiento especial al legado que deja, forjado con su inquebrantable esfuerzo, fe, decisión y arrojo, y agradecen profundamente la cosecha de logros que ha entregado.

Su legado no puede describirse en palabras, las cuales siempre serán insuficientes para destacar lo alcanzado en estos 32 años que lleva al frente de la Federación. Son 32 años de visión; de liderazgo y emprendimiento; de gremialidad y organización; de diálogo y consenso; de conocimiento, aprendizaje e innovación; de éxitos, realizaciones y reconocimientos; de trabajo arduo para hacer al sector más rentable, productivo y sostenible, y para, en últimas, tener un mejor país.

Por ello, la comunidad palmera, a una sola voz, aquí reunida en el Congreso Palmero, la máxima cumbre del sector, ratifica su enorme gratitud por la excelente labor desarrollada como líder gremial durante más de tres décadas dedicadas al posicionamiento, fortalecimiento y progreso de la palmicultura colombiana, que además es referente en Latinoamérica y el mundo.

Gracias por haber puesto a su servicio un tercio de su vida y toda su capacidad profesional y calidad humana. Es así como, los Miembros de la Junta Directiva le entregan algunas palabras:

“Espero que seamos capaces de mantener ese legado de soñador, pero también, de ejecutor de sueños. La historia no termina aquí”. María del Pilar Pedreira González, Presidenta de la Junta Directiva de Fedepalma.

“Me parece sobrecogedor ver esa lista de cosas que se hicieron, todas con gran dificultad, pero en análisis prospectivo, todas con gran arrojo. Quiero mandarle a Jens un abrazo apretadísimo por todo lo que ha hecho por este país, por la ruralidad colombiana y por el gremio”. Luis Fernando Jaramillo Arias, Miembro de la Junta Directiva.

“No tengo más palabras sino decir: misión cumplida. Qué gran liderazgo de Jens para proyectar un sector, para impulsar su desarrollo. Creo que las cifras lo dicen todo en su contribución a la economía, al empleo y en lo social. Has sido un gran protagonista de eso y te puedes sentir satisfecho”. Harold Eder Garcés, Miembro de la Junta Directiva.

“Es importante ver cómo se fortaleció, de 95.000 hectáreas a cerca de 600.000. Me atrevo a decir que hoy en día es el gremio líder en reconocimiento y en estructura. Espero que podamos continuar así, pues haz cubierto todos los campos

durante este tiempo, empezando por el agrícola, a nivel gremial, político y, aguas abajo, con el tema del biodiésel. Muchas gracias por haber sido parte de nuestro desarrollo empresarial, porque sin Fedepalma no hubiéramos podido llegar a ser lo que somos”. Luis Fernando Herrera Obregón, Miembro de la Junta Directiva.

“No de meja sino una sola percepción: que Jens ha hecho un trabajo extraordinario, perfecto, coordinado, ejemplo de la gremialidad de nuestro país, y lo digo con todo el conocimiento de causa. Muchas felicitaciones, y sé que el futuro nos llevará cerca de un sector en el que me muevo, la ganadería. Muchas gracias porque he recibido mucho de tu trabajo”. Abraham José Hader Bonilla, Miembro de la Junta Directiva.

“Se cumple un ciclo importante en la vida de Jens y en la vida de Fedepalma y, de alguna manera, en la vida de nosotros. Con Jens compartimos muchas cosas, nos hemos acompañado en muchos momentos buenos y malos. Como dicen, ‘buen viento y buena mar’ y mucha suerte en esta nueva etapa de la vida”. Cesar Hart Vengoechea, Miembro de la Junta Directiva.

“Me siento privilegiado de tener este gremio tan sólido, ubicado, diverso, que tiene diferentes matices, regiones, pero que cuenta siempre con una columna vertebral muy importante que es Fedepalma. El cariño, el aprecio y el agradecimiento es infinito”. Carlos José Murgas Dávila, Vicepresidente de la Junta Directiva.

“En los siete años que he estado en el sector, en Biocosta te seguimos mucha cartilla, mucha atención a lo que la Federación y tú proponían, y a las líneas y derroteros que fijaban, que muy bien señalabas, y con los que inspirabas a toda una generación”. Raúl Eduardo García, Miembro de la Junta Directiva.

“En estos 32 años que has estado al frente, la Fedepalma que recibiste es muy distinta a la que entregas. Es una Fedepalma con una visión global, con una capacidad investigativa, con muchas más hectáreas de las que se recibieron. No me queda más sino agradecerte toda esa dedicación en beneficio del sector”. Manuel Julián Dávila Abondano, Miembro de la Junta Directiva.

“Pusiste al gremio en la cima, le diste una jerarquía que es valiosísima, y quiero agradecerte

por todo, ‘gracias totales’, como dice mi generación”. Carlos Andrés Madrigal Restrepo, Miembro de la Junta Directiva.

“Hemos estado en las buenas y en las malas, incluso en el área de Tumaco, en esos malos momentos que vivimos, a principio de los años 2000, cuando perdimos las palmas. Entonces, te deseo la mejor de las suertes, ahora que arrancas una nueva vida, seguramente disfrutando de nietos y de la familia, por más tiempo”. Carlos Alberto Corredor, Miembro de la Junta Directiva.

“He compartido contigo y has sido mi mentor en muchas cosas. De ti destaco dos aspectos, el primero es la entrega total a tu trabajo, por encima de cualquier interés personal y, el segundo, tu ánimo conciliatorio que ha permitido que permanezcamos unidos, a pesar de que no siempre tengamos intereses iguales, y los resultados saltan a la vista”. Jaime Gómez, Miembro de la Junta Directiva.

“Hay muchas familias, en diferentes zonas rurales de este país, que deben estar agradecidas. Son muchos los municipios y comunidades que se han transformado por la palmicultura”. Luis Franco Dangond Lacouture, Miembro de la Junta Directiva.

“Jens ha dejado un legado en los equipos y en la gente que ha trabajado con él, creo que ha sido un gran maestro y eso deja en la Federación una huella importante”. Fabio González Bejarano, Miembro de la Junta Directiva.

“Me emociono Jens, parece que fue ayer que te referí en Fedepalma, pero ya han pasado 32 años, y ahora que no tienes chance de trabajar allí, vas a tener que conseguirte un amigo que te dé la mano, y ahí estoy yo”. Carlos Murgas Guerrero, Miembro de la Junta Directiva.

“Soy de los que también te conoció chiquito en la palma. Mi admiración y respeto por ese legado que entregas, solo dejas amigos y gente agradecida por ese compromiso de toda una vida”. León Darío Uribe, Miembro de la Junta Directiva.

“Quiero unirme a todas esas manifestaciones de felicitación y de reconocimiento de la labor realizada por tantos años, cuando uno hace el recuento de todo lo que se hizo, se ve y se ha organizado. La verdad, con este sector se construyó una línea de mejora bastante importante para el desarrollo rural y del país, del empleo, de la honestidad y de la tranquilidad”. Mauricio Acuña Aguirre, Miembro de la Junta Directiva.

“Tuve la suerte de conocerte cuando llegaste a Fedepalma, en el año 89, y observar la relación entre gremio, Fedepalma y la empresa que represento, pues hemos estado juntos durante todo este tiempo. Con ese informe que presentaste, tuve la certeza de que eso fue así, porque he estado ahí y he sido testigo de la creación de los fondos de Cenipalma, Acepalma, etc. Solo me resta decirte, muchas gracias”. Fernando Restrepo Insignares, Miembro Honorario de la Junta Directiva.

Gracias por llevar a Fedepalma a la destacada posición gremial que hoy ostenta en el país y en la región. Gracias infinitas por entregarle a esta comunidad palmicultora tantos logros, pero también por dejar trazado el camino de un sector pujante, fortalecido, con enormes posibilidades de crecimiento y nuevas oportunidades de negocio en frentes diversos como la oleoquímica, la generación de energía, la economía circular y la bioeconomía. Gracias por entregar un sector en permanente evolución y con gran futuro, que espera ser cuidado como un gran tesoro.

Rendición de cuentas: Mejorar el estatus fitosanitario

Editado por Fedepalma, con base en la presentación realizada en el XLVIII Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite

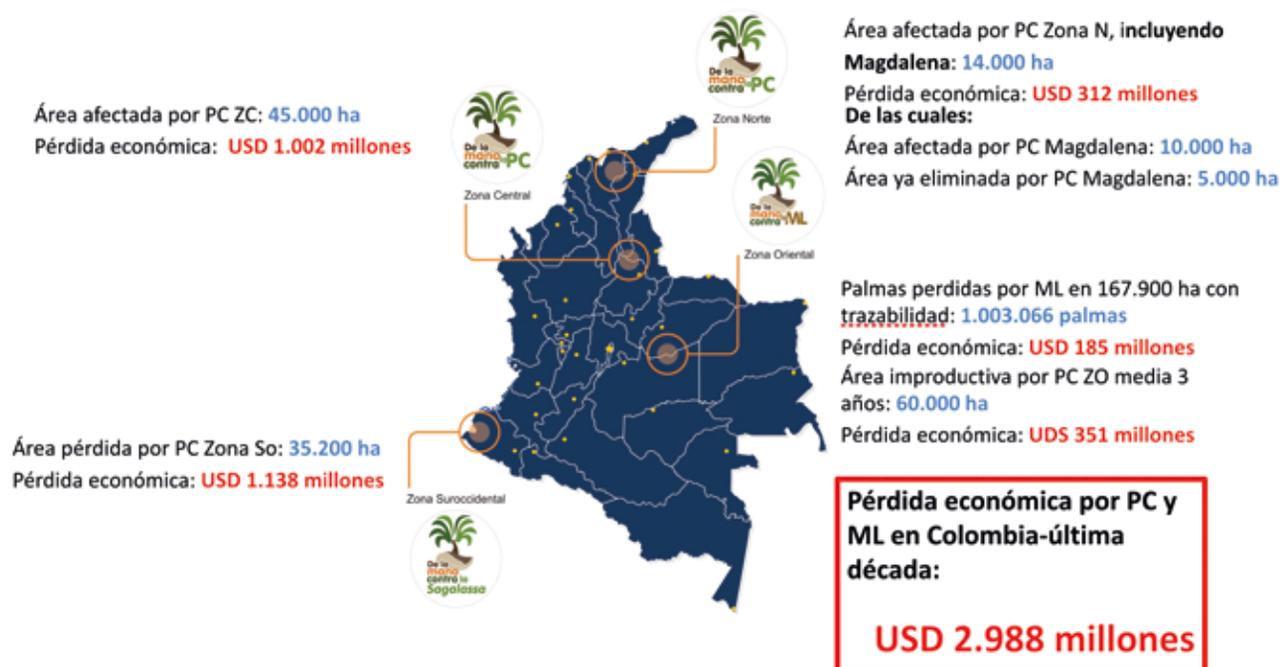


HERNÁN MAURICIO ROMERO ANGULO
Director de Investigación de Cenipalma

Una de las razones para que Colombia no logre alcanzar los rendimientos y la productividad requerida, además de factores como el clima, el suelo y la fertilidad, es la sanidad del cultivo. El buen manejo

de este aspecto hace que las brechas de productividad sean más estrechas, por tal razón, es importante usar la tecnología que se ofrece, es decir, ese potencial ilimitado desde el punto de vista sanitario que le

Figura 1. Panorama de pérdidas económicas por afectación fitosanitaria en Colombia, diciembre 2020



puede hacer frente a Pudrición del cogollo (PC) y a la Marchitez letal (ML), dos de las enfermedades que más afectan el sector, y que han ocasionado pérdidas por 2.988 millones de dólares, por su presencia en los cultivos de palma (Figura 1).

Frente a este panorama se han gestionado soluciones tecnológicas y políticas que garantizan la adopción de un manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) y, por lo tanto, la prevención y mitigación de los principales riesgos fitosanitarios. Esto se ha hecho a través de vigilancia tecnológica, de la transferencia de conocimiento, prácticas y modelos para el control fitosanitario y de la gestión de políticas sectoriales, instrumentos y acciones para mejorar el estatus fitosanitario. Es así como en 2020 se dio un manejo regional para abordar la problemática y se realizaron convenios empresariales en las zonas Central, Oriental y Norte (aunque en esta última, en ese año, se apagaron los convenios que se tenían), con un presupuesto de \$ 1.732 millones. En este aspecto, 44 Núcleos se mantuvieron vinculados y se adhirieron 5 nuevos a este esquema.

De igual forma, 315.600 hectáreas de palma de aceite se encuentran en el Sistema de Información Geográfica del sector palmero (SIG) con más de 305.000 hectáreas verificadas, en campo, con principios básicos de manejo fitosanitario a 2020, lo que ayuda a tener un monitoreo detallado de lo que está ocurriendo en la sanidad de los cultivos (Figura 2).

En cuanto a las enfermedades, se destaca el tema de la PC en la Zona Norte con casi 74.000 hectáreas infectadas en el área. Una situación que se puede mejorar, como se hizo en Tumaco y Zona Central, la cual cerró 2020 con 4.660 trampas en una red de monitoreo de *Rynchophorus palmarum*.

En la Zona Oriental se está logrando estabilizar la ML, pero no se puede bajar la guardia. Por el momento hay 23 Núcleos vinculados a la Coordinación de manejo fitosanitario que corresponden a 178.000 hectáreas, pero también hay 36 plantaciones que no reportan lo que sucede allí, dejando un gran vacío de información para saber si este es el manejo más adecuado o se tiene que mejorar (Figura 3).

Figura 2. Hectáreas de palma de aceite en el SIG fitosanitario, por zona

Ya son 315.600 ha de palma de aceite en el SIG fitosanitario y 305.200 ha verificadas durante 2020

Área total en palma de aceite en Colombia:
560.000 ha. Fuente Sispa 2020

XLIX Asamblea General de Fedepalma
XXXI Sala General de Cenipalma

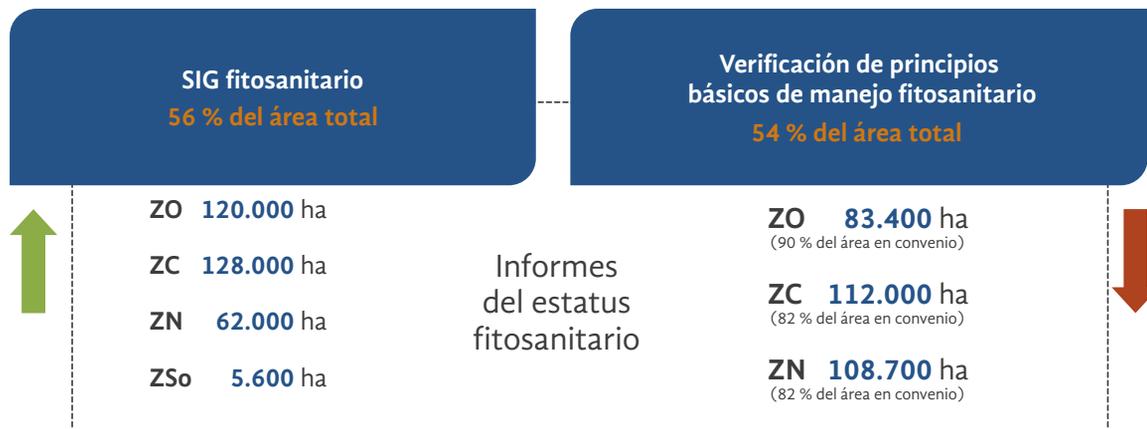
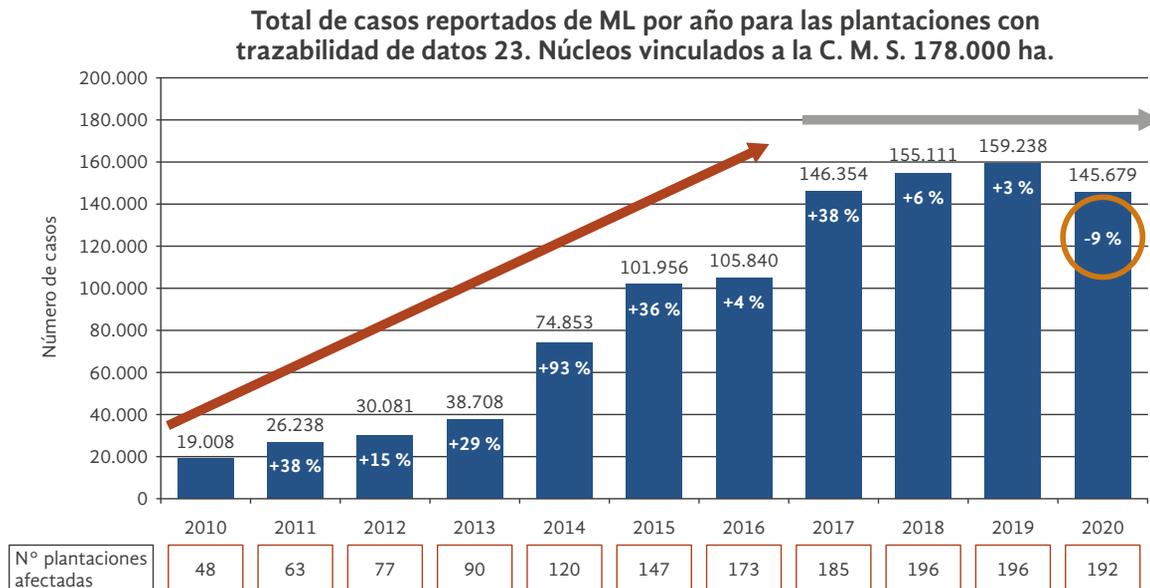


Figura 3. Reducción de la Marchitez letal (ML) en la Zona Oriental



De estos criterios unificados, en la ML salen varias acciones y una de ellas es la erradicación de palmas en zonas de brote, lo que se gestionó con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), logrando abarcar

8 municipios del Meta, con 111 % de cumplimiento del compromiso que habían hecho de eliminación y más de un 98 % de eficiencia en la labor. En total se erradicaron 2.251 hectáreas. Además, se continúa

con la consolidación de información regional de PC, es así como de las 21.458 ha de híbrido OxG se cuenta con 5.600 ha con información (Figura 4).

En cuanto a los resultados y avances de investigación, se está listo para realizar las pruebas de evaluación agronómica, lo que significa que en este 2021 se entregará la semilla a los palmicultores asociados para comenzar a hacer este proceso.

También, se continúa trabajando en tecnologías modernas para acelerar el mejoramiento como, por ejemplo, encontrar los genes resistentes a la PC. Además, se sigue analizando el agente causal *Phytophthora palmivora*, y aunque Cenipalma desarrolló un paquete para disminuir el avance de la enfermedad, se continúa investigando sobre las mejores opciones para el manejo de la misma (Figura 5).

Figura 4. Consolidación de información regional de PC en la Zona Suroccidental

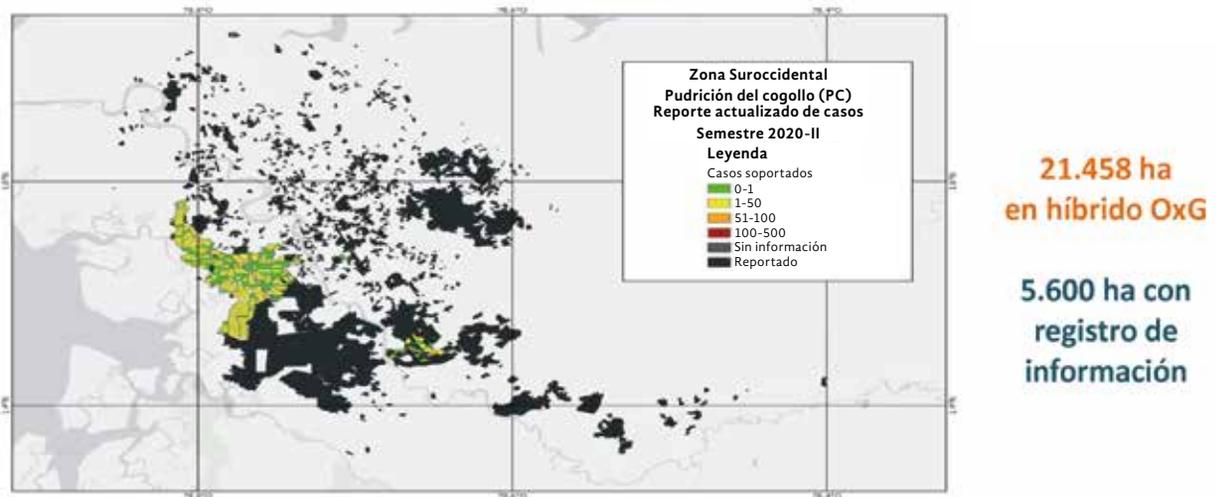
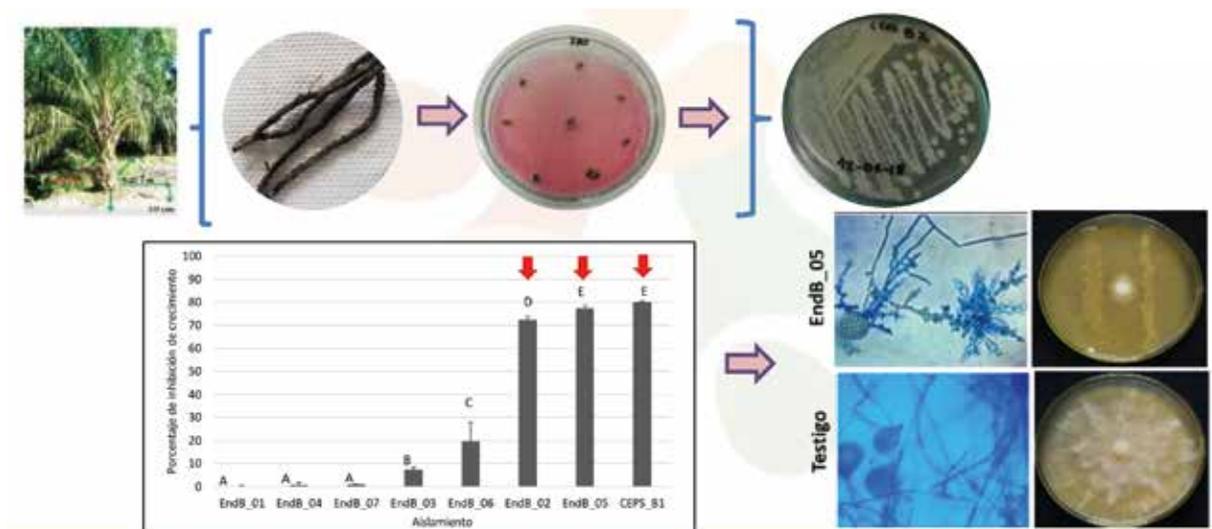


Figura 5. Aislamiento y evaluación de bacterias endófitas de palma de aceite para el control de *Phytophthora palmivora*



Desde el área de geomática se están generando las herramientas para tener una muy buena información de lo que está ocurriendo en cuanto a PC en todos los municipios, para tomar decisiones de qué hacer en esas zonas en las que se incrementa cada vez más.

Por otro lado, se ha avanzado en encontrar el agente causal de la ML y en algunos foros se han presentado dichos hallazgos, en los que se concluye, con mucha confianza en el trabajo realizado, que *Candidatus liberibacter*, que está en el floema de las plantas, es dicho agente causal.

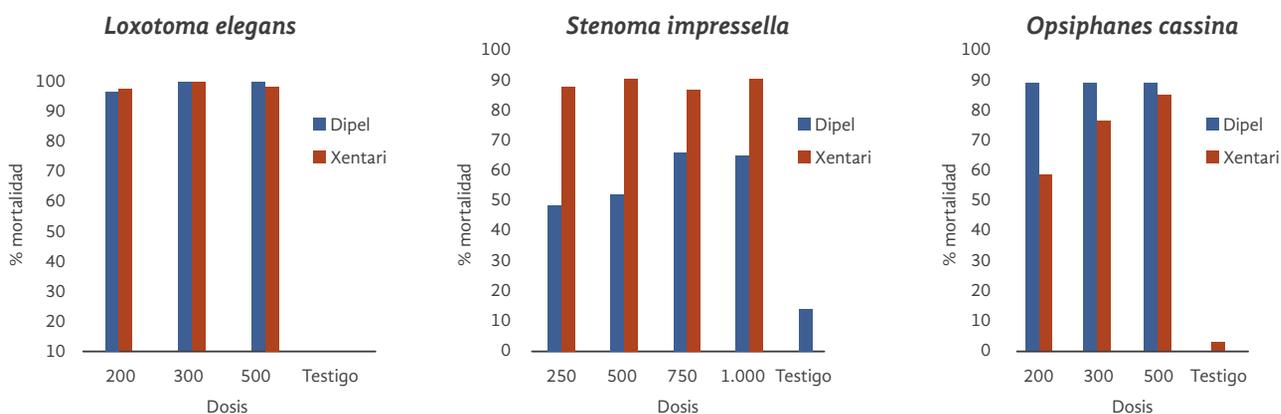
De igual forma, se seleccionaron a nivel *in vitro* dos cepas nativas de *Trichoderma*, para el control de *Ganoderma* sp. Antes de que este producto esté disponible en el mercado, se debe hacer la validación y la formulación.

En cuanto al tema de plagas, a través de las colecciones entomológicas se ha podido identificar qué insectos son benéficos y cuáles son plaga, asociados a la palma de aceite en las diferentes zonas, este es uno de los grandes activos que tiene Cenipalma en este momento. De esta forma, la Corporación sigue

trabajando en productos efectivos para contrarrestarlas, por tal razón, se han evaluado insecticidas o controles biológicos que ayuden a mantener a raya las poblaciones, por ejemplo, en el uso de formulaciones comerciales de *Bacillus thuringiensis* para combatir *Loxotoma elegans*, *Stenoma impressella* y *Opsiphanes cassina* (Figura 6). Esto, de la mano del respectivo monitoreo de plagas que se viene desarrollando con el área de Geomática.

También en el 2020 se realizaron jornadas de socialización, sensibilización y fortalecimiento técnico fitosanitario y se trabajó en materiales publicables como infografías, afiches y el periódico Palmasana, con 10.000 ejemplares en cada edición. Además, se elaboró un Proyecto Nacional para la eliminación y contención de focos y mitigación de la afectación por PC en las zonas Norte y Central por 5.300 millones de pesos; el ICA evaluó comentarios para el proyecto de resolución que busca reemplazar la Resolución 4170 de 2014 que declara las plagas de control oficial en el cultivo de palma de aceite y se socializó la Línea Especial de Crédito LEC de Bioseguridad y Control de Enfermedades.

Figura 6. Control de insectos defoliadores usando formulaciones comerciales de *Bacillus thuringiensis*



Rendición de cuentas: Incrementar la productividad y optimizar los costos de producción

AUTORES: Jorge Alonso Beltrán, Director de Extensión; Hernán Mauricio Romero, Director de Investigación; Mauricio Mosquera Montoya, Coordinador de Unidad de Validación; Nolver Arias Arias, Coordinador del Área de Agronomía; Iván Ayala Díaz, Líder de Mejoramiento; Rodrigo Ruiz R., Investigador Titular de Biología y Mejoramiento; Jesús Alberto García, Coordinador del Programa de Procesamiento; Alcibiades Hinestroza Córdoba, Líder de Promoción y Desarrollo de Asistencia Técnica; Juan Carlos Vélez Zape, Líder de Formación



JORGE ALONSO BELTRÁN GIRALDO
Director de Extensión de Cenipalma

Este objetivo tiene el propósito en la Federación de cerrar brechas de productividad y costos de producción con el fin de alcanzar altos estándares a través de tecnologías, procesos y productos apropiados para todos los cultivadores, dando herramientas eficientes para el desarrollo sostenible de la agroindustria. Es así como este capítulo sobre incrementar la productividad y reducir los costos de producción, presenta el avance de resultados en: generación de tecnologías más productivas; transferencia de tecnologías de manejo y provisión de información del entorno.

Cenipalma continua con la generación de tecnologías más productivas desde el desarrollo de materiales genéticos hasta el de mejores prácticas priorizadas en el departamento del Magdalena, y que se refleja no solo en la caída de la producción de racimos (palmas afectadas), sino también en los cultivos erradicados, 4 % menos del área en los últimos 4 años. En lo que concierne a las empresas de la Zona Oriental, también se evidencia una productividad de 2,5 % por debajo de este promedio, y en cuanto a las empresas de la Zona Central tienen una

productividad de 27,8 toneladas de fruto por hectárea, 9,9 % superior al promedio.

Los costos unitarios del grupo de empresas evaluado en 2020 fueron de \$ 280.894 por tonelada de RFF y \$ 1.419.477 por tonelada de aceite de palma crudo (APC) para *E. guineensis*; mientras que para los híbridos OxG el estudio arrojó costos unitarios de \$ 293.450 por tonelada de RFF y \$ 1.495,839 por tonelada de APC. Se llegó a la conclusión de que incrementar el rendimiento de los cultivos de palma, expresado en términos de toneladas métricas de RFF por hectárea, requiere una mayor inversión de recursos financieros. Sin embargo, la consecuencia es un menor costo unitario, que a su vez implica una mayor rentabilidad del negocio de la palma de aceite.

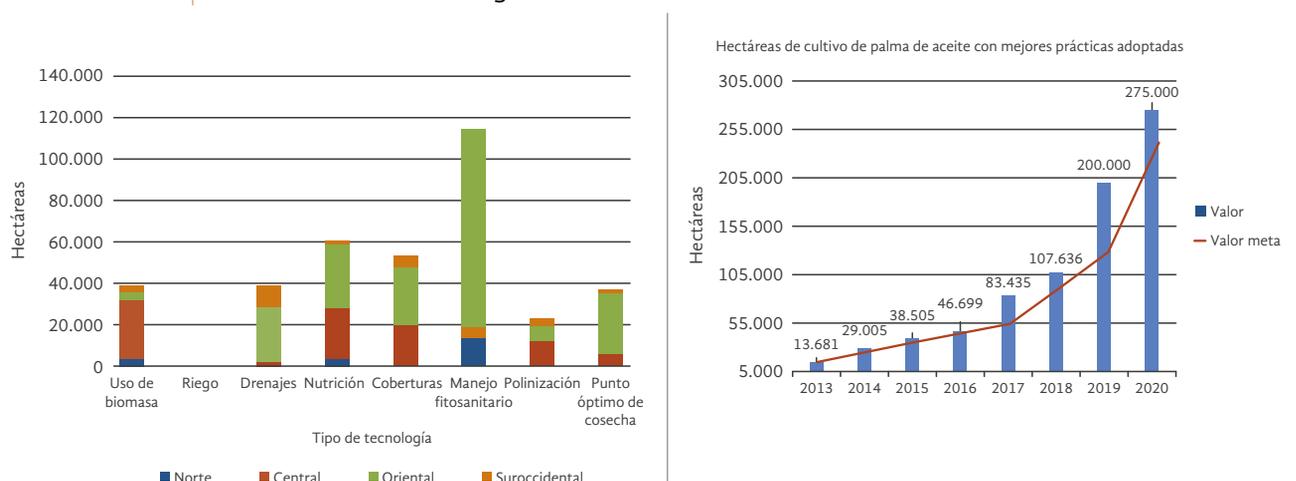
La productividad de los Núcleos Palmeros según el acceso que se tenga a la asistencia técnica sigue siendo bastante amplia, es así como Núcleos con asistencia técnica fortalecida tuvieron una producción promedio de aceite de 4,47 t/ha; los que tienen asistencia técnica en fortalecimiento, 3,39 t/ha; y los que no cuentan con asistencia técnica, 2,95 t/ha, durante el 2020. Es de resaltar la brecha que existe entre los Núcleos sin asistencia técnica y los que cuentan con asistencia técnica fortalecida, la cual es de 1,52 t APC/ha, que representa una utilidad neta de alrededor de \$ 2.000.000. En este momento se está prácticamente en la mitad de la meta de coberturas en asistencia técnica, por eso hay que ampliarla y

encontrar otras estrategias y soluciones para los que faltan, sin dejar de lado a los que ya la tienen.

La adopción de tecnología en 2020 giró en torno a la cuantificación de 8 mejores prácticas agrícolas adoptadas en los Núcleos Palmeros, las cuales han sido transferidas mediante la estrategia Productor a Productor, a través del trabajo conjunto entre investigación, extensión y estos Núcleos. El uso de biomasa como principal práctica de manejo se reportó en un área de 34.439 ha; el riego en 15.752 ha; drenajes en 37.816 ha; nutrición en 56.973 ha; coberturas con leguminosas en 52.771 ha; manejo fitosanitario (PC, ML, MS, AR) en 114.337 ha; la aplicación del punto óptimo de cosecha en 37.015 ha; y con respecto a la polinización artificial con ácido naftalenacético (ANA), se reportaron 15.846 ha y con polinización asistida 6.985 ha. También, se cuantificaron de manera acumulada alrededor de 275.000 ha con la implementación de las mejores prácticas agrícolas (Figura 1).

En cuanto al incremento de la productividad, se destaca la consolidación de metodologías para la determinación de la calidad del fruto y la medición del potencial industrial de aceite (masa que pasa al digestor (MPD)) (Figura 2) y metodología MPIA en línea (semi y automatizado NIR Online), que están permitiendo integrar información desde el cultivo hasta la planta de beneficio para garantizar un aumento en la productividad del sector palmero (Figura 3).

Figura 1. Tecnologías que han sido transferidas y adoptadas mediante el sistema de transferencia de tecnología Productor a Productor



Se avanzó también en sostenibilidad con la entrega a los palmicultores de la *Guía de mejores prácticas bajas en carbono asociadas a la producción de aceite de palma sostenible de Colombia*, cuya implementación orientará y facilitará la toma de decisiones de los palmicultores a lo largo de la cadena de producción de aceite de palma. Para complementar esta guía se desarrolló también una herramienta digital para la estimación de emisiones de gases efecto invernadero (GEI).

En el año 2020, se realizó el mayor esfuerzo para garantizar el seguimiento a las actividades con productores de pequeña, mediana y gran escala, y se fortalecieron de manera importante los eventos virtuales que permitieron compartir los resultados de las investigaciones y transferir tecnologías. Con los eventos virtuales de intercambio de conocimientos, capacitación y

transferencia de tecnología, como Colombia palmera en línea, seminarios de actualización técnica en cultivo de palma de aceite ICA-Cenipalma, XVI Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite, eventos virtuales de intercambio de experiencias entre productores de palma de aceite, seminarios de actualización de asistentes técnicos del sector palmero y diplomados virtuales, se logró beneficiar en total a más de 6.300 personas.

También, siguiendo las recomendaciones de los eventos gremiales del año anterior, se definieron los lineamientos para la consolidación de asistencia técnica y, en trabajo mancomunado con los Núcleos Palmeros, se logró ejecutar una inversión total en asistencia técnica mayor a \$ 9.000 millones, entre inversión del Fondo de Fomento Palmero-Fedepalma (a través de Cenipalma) y contrapartida de los Núcleos.

Figura 2. Potencial de proveedores de fruto a través de la metodología MPD

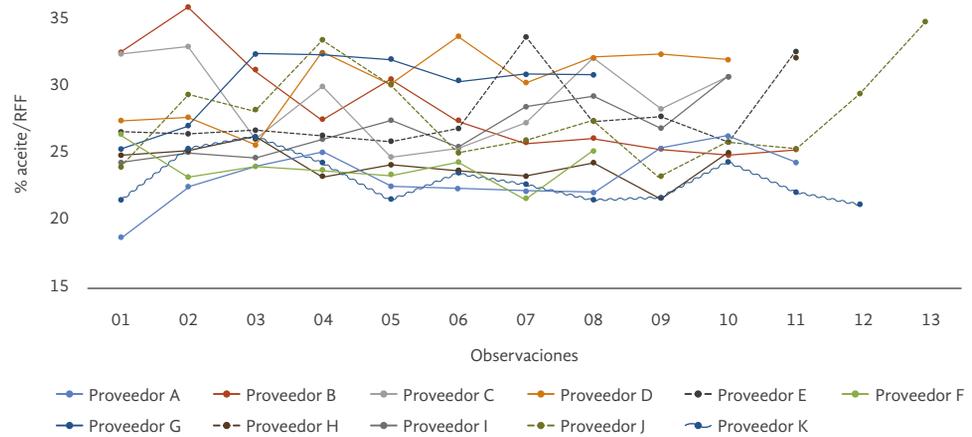
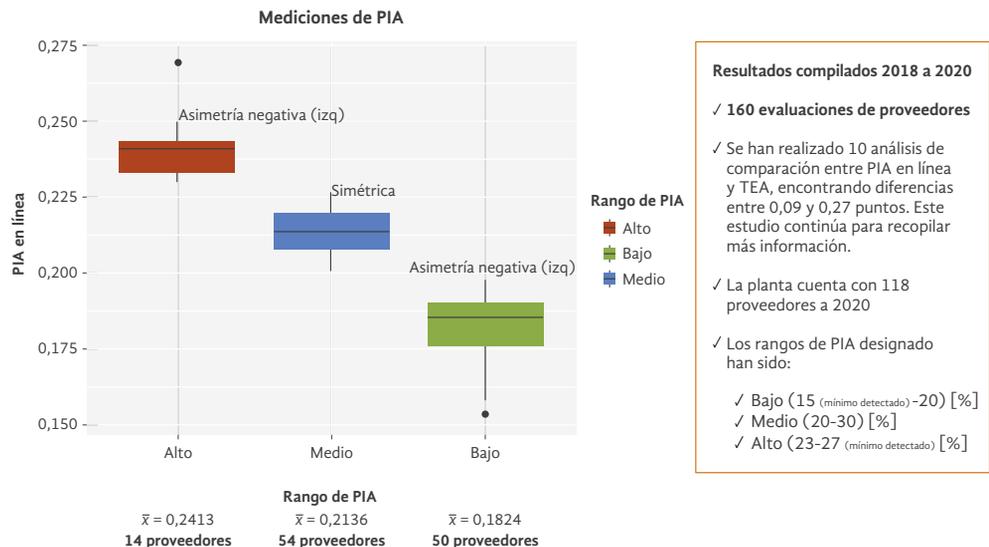


Figura 3. Mediciones de PIA



Rendición de cuentas: Optimizar la rentabilidad palmera

Editado por Fedepalma, con base en la presentación realizada en el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite



DANIELLA SARDI BLUM
Directora de Gestión Comercial Estratégica

El año 2020 fue muy complejo, sin embargo, la agroindustria mostró su resiliencia bajo circunstancias sin precedentes con condiciones de gran incertidumbre, contracción económica mundial y disminución de la demanda, medidas proteccionistas por parte del algu-

nos gobiernos, afectación de la producción de palma de aceite en Asia por restricciones de mano de obra extranjera e inundaciones e impactos climáticos negativos, y una posterior flexibilización de las medidas de confinamiento y reactivación económica.

En este contexto, en el primer semestre del año hubo una caída de los precios internacionales de los principales *commodities*, entre los que se encuentra el aceite de palma. En el segundo semestre se recuperaron por el incremento de la demanda, las menores producciones y el mantenimiento de los programas de biocombustibles. Esto, aunado a las ventas por mercado y la devaluación del peso colombiano, llevó a que el precio medio de venta de los palmicultores colombianos aumentara 31 %, llegando a \$ 2.502.987 por tonelada en el 2020.

El objetivo central de la Unidad de Gestión Comercial Estratégica de contribuir a optimizar la rentabilidad palmera buscando un mejor ingreso para la cadena de valor de la agroindustria de la palma de aceite se alcanzó gracias a tres proyectos principales. A través de la gestión para la comercialización sectorial se logró una colocación del aceite de palma crudo en el mercado doméstico de 848.200 toneladas, evidenciando un incremento de 3 % frente a 2019, y exportaciones de 750.808 toneladas, gracias a la segmentación de mercados, apoyada por el Fondo de Estabilización de Precios para el Palmiste, el Aceite de Palma y sus Fracciones (FEP Palmero), y el seguimiento, análisis y divulgación permanente de las condiciones de comercialización para ayudar a orientar las decisiones de los productores.

En cuanto al aceite de palmiste, el sector logró un aumento de 19 % en las ventas al mercado local, llegando a 29.000 toneladas en 2020, y se mantuvo el sistema andino de franjas de precios y de los aranceles para la importación de los aceites y grasas. En monitoreo y gestión sobre los flujos de comercio informal e ilegal de aceites y grasas se permitió la generación de ajustes de valor por aproximadamente 13,7 millones de dólares en las importaciones de aceite y grasas en el país. Además, se entregaron, a la Mesa de Alto Nivel Anticontrabando, insumos para que las autoridades realizaran actividades de seguimiento, control y fiscalización.

Haciendo referencia al fortalecimiento de las capacidades, se realizaron diversos estudios para generar mejores condiciones para la comercialización, como nuevas alternativas de salida para el aceite de palma a nivel logístico (por ejemplo, la conexión Pacífico-Orinoquia para llegar al puerto de Buenaventura) y el plan piloto para movilizar aceite de palma por vía férrea.

Por otro lado, se hizo la labor de monitoreo, análisis y divulgación de información de precios y mercados que son importantes para el sector, fue así como se publicaron 236 boletines diarios, 50 semanales, 12 mensuales y 4 boletines económicos trimestrales. También se hicieron reuniones mensuales de comercialización con las plantas de beneficio para analizar el comportamiento de los aceites de palma y de palmiste.

En temas de representación a nivel internacional se hicieron varias gestiones, entre ellas, establecer una mesa de coordinación público-privada para hacer seguimiento a los cambios normativos en materia de sostenibilidad y comercio, e instaurar una mesa técnica para mantener un diálogo continuo con la Embajada de Colombia ante la Organización Mundial del Comercio (OMC), sobre los avances del panel de solución de controversias que Indonesia solicitó a la Unión Europea, siendo Colombia, el tercer país interesado.

El proyecto de mercadeo estratégico sectorial tiene como fin promocionar el consumo de aceite de palma 100% Colombiano, para aportar en el objetivo de optimizar la rentabilidad palmera. Para ello, se continuó con una estrategia sólida, que se centró en el diseño y ejecución de un plan de medios integral, con el cual se llegó a más de 29 millones de colombianos con las campañas Siempre Contigo, Somos Colombia y Único Como Nuestra Tierra (Figura 1). Con el Plan Pioneros se logró mayor visibilidad del sello 100% Colombiano, se vincularon 10 nuevas marcas y se logró la apertura de canales de ventas importantes. En estos canales se hicieron activaciones en 16 ciudades del país y *branding* en más de 1.245 puntos de venta. Todo esto complementado con la participación en 34 eventos de carácter sectorial, gastronómico e institucional, e investigaciones de mercadeo que les permitió identificar oportunidades para la comercialización.

Adicionalmente se trabajó en el tema de compras públicas con las Fuerzas Militares y con el Programa de Alimentación Escolar. Y Aceites Manuelita y Hacienda La Cabaña se vincularon al programa Palmero Compra Palma. Finalmente, en cuanto al mercado internacional, se hizo acompañamiento al Programa de Aceite de Palma Sostenible de Colombia (APSCO).

El tercer proyecto para alcanzar el objetivo de rentabilidad fue el de valor agregado en la cadena

del aceite de palma. En cuanto al biodiésel de palma, la demanda en Colombia se vio afectada por las restricciones de movilidad a raíz de la pandemia, lo que redujo en 7,1 % el volumen de ventas de aceite de palma local para su producción frente a 2019, llegando a 391.000 toneladas (Figura 2). Asimismo, a partir de los resultados de Cerrito Capital se estructuró la hoja de ruta para el incremento de la mezcla B12, y además se logró el aval de dicho incremento a partir del primer trimestre de 2021. Finalmente, el Ministerio de Minas y Energía aprobó dos pruebas piloto con mezclas superiores de biodiésel de palma de aceite.

Las condiciones técnicas de calidad son cada vez más estrictas e importantes para una fluida comercialización del aceite de palma. Por esto, se avanzó en la validación de algunas de las prácticas conocidas para reducir el 2 y 3 MCPD (cloro orgánico) y GE (diglicéridos) en el aceite de palma crudo y en la socialización de estas prácticas entre los palmicultores. Asimismo, se contrató el estudio *La relación de grasas en la alimentación con fines de etiquetado*

nutricional, para sustentar la posición frente a la propuesta de etiquetado frontal del Ministerio de Salud, el cual tuvo como conclusiones principales que no hay evidencia significativa para dar por sentado que las grasas saturadas en la dieta estén asociadas con un mayor riesgo de cardiopatía coronaria.

También se amplió el conocimiento sobre las características, los usos, el procesamiento industrial y las condiciones de comercialización del aceite de palma alto oleico, y se identificó la necesidad de garantizar la segregación de los aceites de palma, dando a conocer los impactos de no separarlos a nivel de campo, planta de beneficio y refinadores.

Adicionalmente, se trabajó en el proyecto de generación de energía desde las plantas de beneficio, se realizó el acompañamiento a empresas en el proceso de reclamación de bonos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y en el desarrollo de usos y mercados a partir de la biomasa alrededor de los conceptos de economía circular y bioeconomía.

Figura 1. Resumen del plan de medios

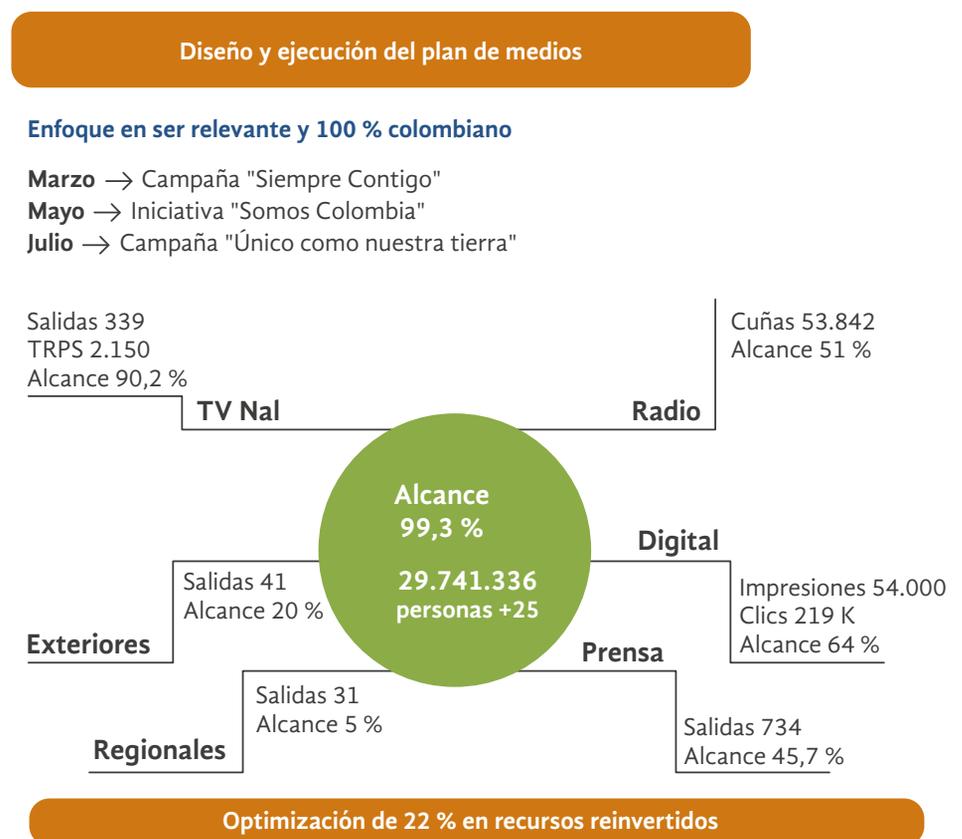
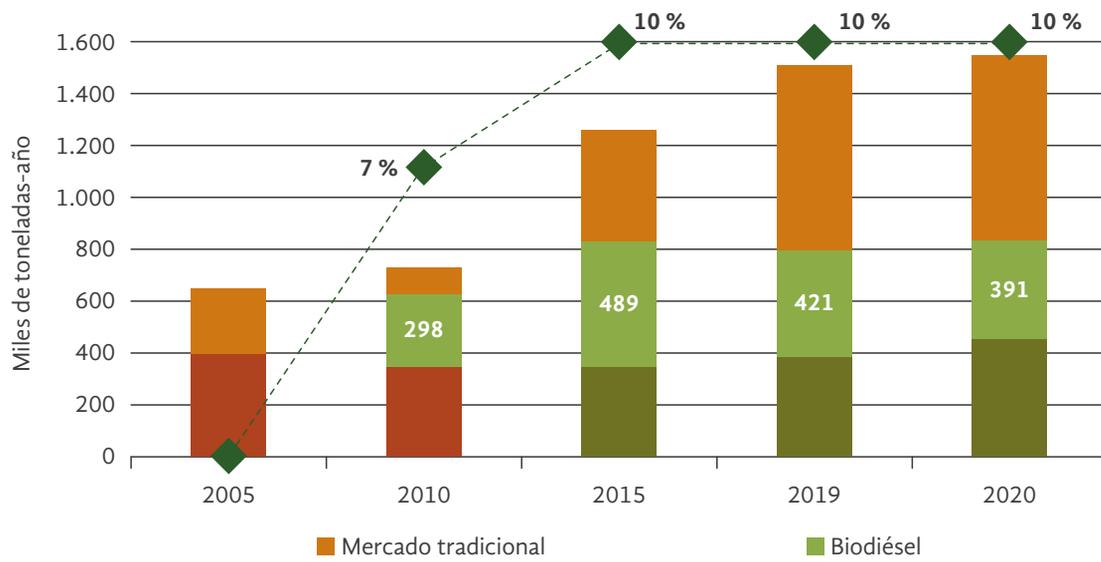


Figura 2. Evolución histórica de las ventas de aceite de palma en Colombia



Rendición de cuentas: Consolidar una palmicultura sostenible

Editado por Fedepalma, con base en la presentación realizada en el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite



ANDRÉS FELIPE GARCÍA AZUERO

Director de Planeación Sectorial y Desarrollo Sostenible de Fedepalma

A manera consolidada se resaltan como resultados más de 30 publicaciones, 2 concursos realizados con ocasión del Evento de Sostenibilidad, 150 reuniones virtuales (regionales, nacionales e internacionales), más de 17 talleres virtuales, más de 100 documentos reglamentados o proyectos de ley analizados y 1 norma sectorial de sostenibilidad desarrollada (Figura 1).

En cuanto a la consolidación del modelo de origen sostenible, se culminó la primera Norma de empresa Fedepalma NE 01 Producción de Aceite de Palma Sostenible de Colombia en el marco del cultivo, que este año se encuentra en el proceso de planta de beneficio, esto con el fin de consolidar la diferenciación del aceite y subir el estatus de sostenibilidad. También se

Figura 1. Líneas de acción y resultados presentados de forma consolidada



desarrolló una hoja de ruta para el esquema de verificación para el aceite de palma sostenible de Colombia, en alianza con el ICONTEC, articulada con el índice de sostenibilidad y la estrategia de Extensión. De igual manera, se realizó una apuesta de diseño institucional para una organización multiactor que genere transparencia y credibilidad, pues al final se necesita una institución independiente que garantice estas dos cualidades en Colombia y en el mundo. Además, se culminó el diseño del modelo sectorial de trazabilidad para que, a través de la revisión del proceso de producción, el consumidor pueda identificar claramente de dónde viene el producto.

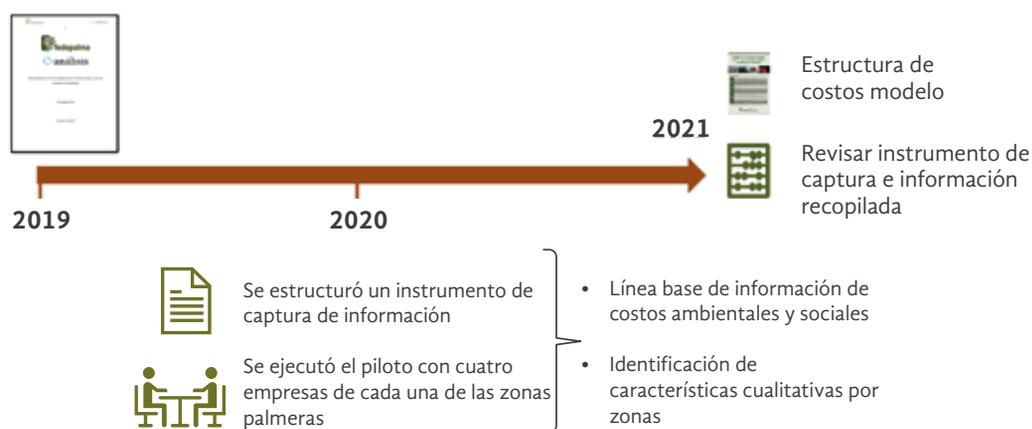
En la línea de acción de modelos de sostenibilidad ambiental, social, económico y estadístico se destacaron, en primera instancia, los temas ambientales, en los cuales se resaltó el trabajo realizado en las zonas palmeras con dos mesas ambientales en las que se identificaron sus prioridades, lo que permite planear cómo priorizar la gestión; también se puso en marcha la estrategia gremial contra la deforestación y se actualizaron los requerimientos legales ambientales aplicables para cultivos y plantas de beneficio. En cuanto a los avances desarrollados desde Cenipalma, se desta-

can las investigaciones y prácticas para el uso adecuado y eficiente de suelo, agua y energía, y para prevenir y mitigar la contaminación, entre los que se resaltan las tecnologías alternativas para reducir la concentración de cloruros en los efluentes de las plantas de beneficio.

La parte social se refirió a la formalización laboral con el desarrollo del Plan Padrino, una estrategia en la que se lograron formalizar 43 trabajadores. También con Partners of the Americas se trabajó en la capacitación de sistemas de cumplimiento social de todas las zonas palmeras y, con la Organización Mundial del Trabajo (OIT) se obtuvieron 35 líderes capacitados sobre formalización de empleo. De igual manera, se continuó con el desarrollo del piloto de costos de prácticas ambientales y sociales, que para 2020 incluyó un instrumento de captura de información y un piloto con 4 empresas de cada una de las zonas palmeras (Figura 2).

En materia de financiamiento para el sector palmero, se destacaron las gestiones realizadas en 2020 con las entidades financieras, las cuales permitieron un aumento de 28 % en el número de operaciones de crédito entre 2019 y 2020, y la asignación de 34.000 millones de pesos que equivalen a 199 subsidios en LEC.

Figura 2. Desarrollo del piloto de costos de prácticas ambientales y sociales



En cuanto al Sistema de Información Estadística del Sector Palmero (Sispa) se recibió un total de 14.692 consultas y en 2020 se registraron 1.034 descargas del Sispa Móvil; y culminó la georreferenciación de 10.000 hectáreas de palma en Tumaco, alcanzando 93 % de esa zona. En términos de información estadística y económica se lograron 7 publicaciones periódicas con más de 1.000 visitas, consultadas en más de 10 países.

En la línea de acción de comunidades resilientes se realizó la gestión de proyectos con enfoque de paisaje y territorio entre los que se destaca la estructuración y el logro de financiación de Colombian Sustainable Palm Oil Landscape, Magdalena y Cesar; se inició la línea base dentro del proyecto Forest for Water; y se continúa con la gestión de Paisajes Sostenibles Bajos en Carbono en la Orinoquia (Figura 3). Frente al tema de responsabilidad social, Fedepalma creó la Red de Mujeres Palmeras con 179 mujeres capacitadas a 2020; consolidó la Red de Sostenibilidad Social, en la que pasaron de 26 a 44 miembros; y se estructuró el Fondo de Solidaridad Palmero, una apuesta para atender la pandemia.

En cuanto a las líneas de acción de posicionamiento del aceite de palma sostenible y el fortalecimiento de su comercialización, se hizo un trabajo conjunto con Gestión Comercial Estratégica para lograr un mayor reconocimiento de la marca de Aceite de Palma Sostenible de Colombia. Además, Fedepalma fue escogida para hacer uno de los pilotos de certificación bajo riesgo ILUC, y realizó un apoyo técnico a la

Estrategia de Defensa de la Unión Europea. También, se logró la aprobación de la Interpretación Nacional para Colombia del Estándar RSPO 2018 de los Principios y Criterios para la Producción de Aceite de Palma Sostenible.

En la línea de acción sobre el marco institucional y normativo, se acompañó la formulación de la Acción de Mitigación Nacionalmente Apropiada (NAMA por sus siglas en inglés) en biogás, modificación de las normas de vertimientos y reúso de aguas residuales y gestión gremial con las CAR. En aspectos sociales se hicieron alrededor de 30 proyectos de ley y decretos, analizados y comentados. Y en lo económico se identificaron 60 reglamentaciones relevantes.

En cuanto al posicionamiento del sector palmero en sostenibilidad se destacó el Evento de Sostenibilidad Palmera, el cual albergó el XI Concurso Nacional de Fotografía Ambiental y Social en Zonas Palmeras que superó el récord con 168 participantes de distintas regiones del país y 667 fotografías presentadas; el reconocimiento a la mujer palmera que relanzó el concurso con nuevas categorías; y se hizo la mención a 9 empresas certificadas en sostenibilidad por primera vez.

Por último, se presentó el indicador de gestión de este objetivo estratégico denominado producción CPO certificada o verificada en estándares de sostenibilidad, el cual para 2020 alcanzó un total de 430.391 toneladas de aceite de palma crudo certificado, lo que equivale al 27,6 % del total de la producción nacional de aceite de palma crudo.

Figura 3. Gestión de proyectos con enfoque paisaje y territorio



Rendición de cuentas: Fortalecer la institucionalidad en el sector de la palma de aceite

Editado por Fedepalma, con base en la presentación realizada en el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite



JUAN FERNANDO LEZACA MENDOZA
Director de Asuntos Institucionales de Fedepalma

El sector respondió a la pandemia por COVID-19, siendo prioridad que la operación continuara dentro de las primeras excepciones que estableció el Gobierno. Aquí, se hizo un esfuerzo grande por parte del equipo de delegación gremial que estuvo centrado en que las gobernaciones y las alcaldías entendieran que el sector palmero hacía parte del agropecuario y que podían dejar mover a los trabajadores, al fruto y al aceite. Paralelo a ese primer actuar, se estableció la Coordinación Gremial para la Prevención y Mitigación del COVID-19, a cargo de

Cenipalma, de la cual vinieron lineamientos y procedimientos operativos, y una campaña pedagógica para ponerlos en práctica, que fue difundida en radio, televisión, material impreso y redes sociales. Lo que tuvo una respuesta satisfactoria, ya que 94 % de los palmicultores encuestados acerca de la manera en cómo asumió la Federación esta emergencia respondió “buena” o “excelente”. Ahora, Andrés Felipe García Azuero, Director de Planeación Sectorial y Desarrollo Sostenible hablará sobre Fondo de Solidaridad Palmero.

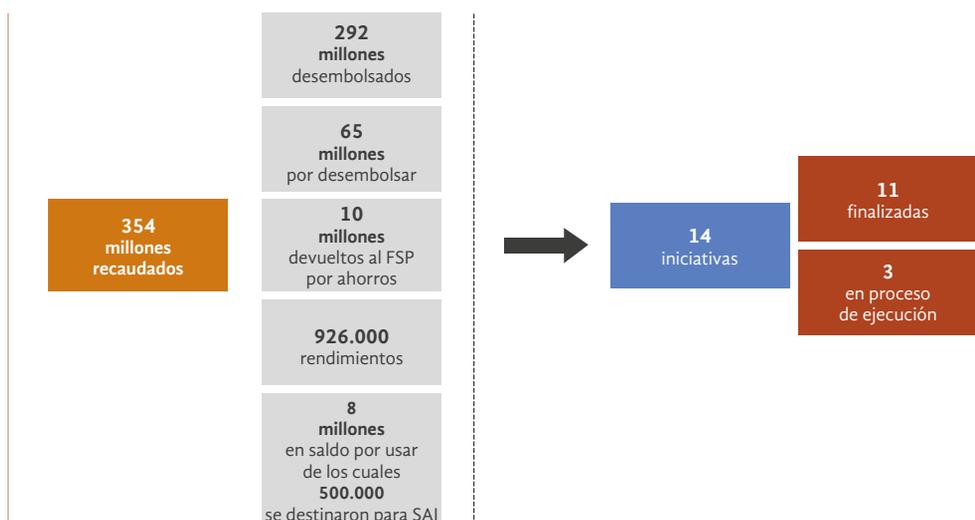
Andrés Felipe García Azuero. Para mitigar los efectos de la pandemia se creó este Fondo con el propósito de atender las necesidades de salud urgentes de las comunidades del sector. Se trató de una cuenta especial en la cual se recibieron y canalizaron donaciones por \$ 354.035.826 en las que se cofinanciaron 14 iniciativas (11 realizadas y 3 en ejecución a 31 de diciembre) (Figura 1). Además, se hizo una donación institucional de 434.000 litros de aceite, impulsados por la Federación, con la colaboración de las plantas de beneficio y refinadoras del país, siendo la Zona Oriental la que más litros entregó con 239.000. Y también una donación directa por parte de los palmeros que involucró mercados, tapabocas, jabones, kits de aseo y bioseguridad y camillas, entre otros, valorados en 1.337.240.706 de pesos. Lo que dio un total de más de 4.000 millones de pesos en el marco de la corresponsabilidad para atender la pandemia.

Juan Fernando Lezaca Mendoza. De alguna manera la pandemia evidenció la importancia de Fedepalma, del gremio, de la organización de los productores alrededor del mismo y cómo, en momentos difíciles, se puede salir adelante.

En este objetivo sectorial es importante mostrar los siete lineamientos que van a ser votados en el Congreso Palmero 2021, siendo el primero el que tiene que ver con la representación y defensa, que en el ámbito nacional permitió el fortalecimiento del mercado interno, la implementación de medidas para la universalización de las operaciones del FEP

Palmero para las ventas de aceite de palma en Colombia, el posicionamiento y defensa del aceite de palma sostenible de Colombia, el mejoramiento de las condiciones de acceso al financiamiento del sector y la firma del Pacto por el Crecimiento del Sector de la Agroindustria de la Palma de Aceite, siendo la hoja de ruta para los temas de la agroindustria. En el aspecto regional, se destacó en la Zona Central el acompañamiento al desarrollo de yacimientos no convencionales (*fracking*) a realizarse en Puerto Wilches; en la Zona Norte, la primera alianza estratégica entre un operador del Plan de Alimentación Escolar (PAE), una planta de beneficio y la Federación como gestora; en la Zona Oriental, la reactivación de las mesas de trabajo con las CAR y el acompañamiento en la reapertura del puente sobre el río Yucaoy; en la Zona Suroccidental, la apertura y entrada en funcionamiento de la Binacional Candelillas Río Mataje. Y en el tema internacional se destacaron dos frentes, el primero, la entrada de Colombia al Consejo de Países Productores (CPOPC por sus siglas en inglés), a la que solo hace falta la ratificación del Congreso de la República de Colombia y, el segundo, el Europeo, que es el principal mercado de exportación de Colombia y en el que el país es miembro de la European Palm Oil Alliance, una entidad que trabaja por la transformación del mercado europeo, la sostenibilidad y la divulgación de las prácticas sostenibles y de quienes las hacen bien. Vale la pena mencionar que se logró una nueva fuente de financiación con el proyecto Aceite de Palma Sostenible de Colombia,

Figura 1. Cuenta especial a cierre de 2020. Cifras en pesos



Paisajes Palmeros Sostenibles Zona Norte, de la mano con la Iniciativa de Desarrollo Sostenible (IDH), Cenipalma y Fedepalma, con una inversión de 4.700 millones de pesos en total.

En cuanto a lo realizado en Fedepalma y Cenipalma se destaca no solo la inversión en medios tradicionales como internet, impresos, radio y televisión que

tuvieron una audiencia de más de 118 millones de personas, sino en medios digitales y en redes sociales con un crecimiento en seguidores del 104 %. En cuanto al componente sectorial de representatividad y participación se tuvo un incremento del 10 % de palmeros registrados, lo que se refiere al 76 % del área estimada para la palmicultura en Colombia.

Rendición de cuentas: Información financiera de organizaciones gremiales y cuentas especiales administradas por Fedepalma. Fecha de corte, diciembre de 2020



CRISTINA TRIANA SOTO
Directora de Servicios Compartidos de Fedepalma

A continuación, se presenta un breve resumen de la información financiera al cierre del año 2020 de Fedepalma, Cenipalma y las cuentas especiales Fondo de Fomento Palmero y Fondo de Estabilización de Precios para el Palmiste, el Aceite de Palma y sus Fracciones (FEP Palmero), administradas por Fedepalma.

Previo al análisis de los estados financieros planteados, se presenta un estudio a la institucionalidad

palmera desde la perspectiva de los recursos recibidos y los usos que han tenido los mismos. Metodológicamente, para el análisis de las fuentes y de los usos, se han separado en recursos aportados directamente por los palmicultores y otras fuentes de recursos, tanto de generación propia por las organizaciones gremiales como de aquellos gestionados y recibidos en administración o cualquier otro tipo de convenio realizado en beneficio del sector palmero.

Fuentes y usos de la institucionalidad palmera

En cuanto a este tema, en el 2020 los palmicultores aportaron directamente 69.849 millones de pesos, lo que corresponde a 79 % del total de los recursos percibidos por la institucionalidad palmera.

¿Cómo se utilizaron estos recursos en 2020?

El 75 % de los recursos recibidos de los palmicultores (52.174 millones de pesos) se destinaron a proyectos de interés sectorial y a incrementar las reservas del Fondo de Fomento Palmero (FFP), para futuras inversiones en tales proyectos.

Otras fuentes y usos de la institucionalidad palmera 2020

Por otro lado, las otras fuentes de recursos generados por Fedepalma y Cenipalma representaron 21 % (18.991 millones de pesos) del total de recursos de la institucionalidad palmera.

El 62 % de los otros recursos generados por la operación gremial se destinaron a inversión en proyectos de interés sectorial.

En las Tabla 1 y 2 se resumen las fuentes y usos de la institucionalidad palmera desagregando el origen de las fuentes palmicultores y generación propia.

Tabla 1. Fuentes y usos de la institucionalidad palmera-recursos aportados directamente por los palmicultores.

Palmicultores	\$	
Cuota de Fomento Palmero (incluye intereses y sanciones)	53.100	
FEP Palmero: contraprestación y gastos de funcionamiento	12.141	
Convenios de manejo sanitario aportes de palmeros	1.555	
Cuotas gremiales	3.053	
Total palmicultores	69.849	
Uso de recursos	\$	%
Inversión en proyectos de interés sectorial	46.602	67
Ejecutado por Fedepalma	12.866	
Ejecutado por Cenipalma	33.736	
Contraprestaciones FFP	14.120	20
Contraprestación FFP	5.183	
Contraprestación FEP Palmero	8.937	
Reserva para fortalecimiento institucional	5.571	8
Fondo de Fomento Palmero	5.571	
Gastos	3.556	5
Funcionamiento FFP	3.556	
Total	69.849	100 %

Tabla 2. Fuentes y usos de la institucionalidad palmera-otros recursos generados directamente por Fedepalma y Cenipalma.

Generación propia de recursos-contraprestaciones FPP	\$	%
	14.120	74
Administración FPP	5.183	
Administración FEP Palmero	8.937	
Otra generación propia de recursos	3.562	19
Fedepalma	2.625	
Cenipalma	937	
Otros financiadores de proyectos	1.310	7
UKSA	393	
IDH	69	
ICA	703	
Gobernación del Cesar	108	
Otros (WWF y CIRAD)	37	
Total	18.991	100 %

Usos de recursos generados por la operación gremial
(no incluye lo recibido directamente de los palmicultores)

Inversión en proyectos de interés sectorial	\$	%
	7.948	42
Ejecutado por Fedepalma	7.014	
Ejecutado por Cenipalma	933	
Gastos de Operación	6.893	36
Dirección y control	1.623	
Administración FPP	5.270	
Reserva para fortalecimiento institucional	4.150	22
Fedepalma-FERI	5.725	
Fedepalma-gremial	(2.817)	
Cenipalma	1.241	
Total	18.991	100 %

Estados financieros

Revisión y aprobación

La Federación, como administrador de los Fondos Parafiscales Palmeros, ha implementado un sistema de control interno y esquema de gestión del riesgo corporativo que garantiza un adecuado seguimiento y control a la generación de la información financiera, con estándares de calidad y oportunidad.

Adicionalmente, los estados financieros de la vigencia 2020 fueron evaluados y aprobados por sus correspondientes instancias de control, así:

Fondos Parafiscales Palmeros:

- Evaluados por la Auditoría Interna de los Fondos Parafiscales
- Dictaminados por Crowe CO S. A. S.
- Aprobados por los Comités Directivos de los Fondos Parafiscales Palmeros

- El informe de gestión de los Fondos Parafiscales Palmeros es enviado al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- Los informes de rendición de la cuenta final de la vigencia fueron remitidos a: la Contraloría General de la República y a la Contaduría General de la Nación

Fedepalma y Cenipalma:

- Dictaminados por Crowe CO S. A. S.
- Aprobados por las Juntas Directivas correspondientes
- El informe de gestión de Cenipalma fue remitido a la Alcaldía Mayor de Bogotá
- El informe de gestión de Fedepalma será remitido al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Cuenta Fondo de Fomento Palmero

Administrada por Fedepalma

Los recursos del FFP son el principal mecanismo de financiación para hacer de la palmicultura una actividad empresarial atractiva y sostenible, contribuyendo al desarrollo económico y social en las zonas de influencia, en la Tabla 3 se presenta su situación financiera al cierre de 2020.

Estado de resultados integrales

El resultado positivo del ejercicio para el año 2020 se generó principalmente por mayores ingresos de la cuota de fomento palmero, debido al aumento de la producción del aceite de palma crudo y del precio de referencia respecto al año 2019 (Tabla 4).

Cuenta FEP Palmero

Administrada por Fedepalma

El FEP Palmero en 2020 continuó cumpliendo eficazmente con los objetivos para los que fue creado, a pesar de las dificultades y la compleja situación de comercialización en dicho año, a continuación presentamos la situación financiera al cierre de 2020:

Estado de resultados integrales

A nivel general es importante resaltar que el Fondo tiene un mecanismo de cuenta cero en donde las cesiones cubren la contraprestación por administración, los gastos de funcionamiento y las compensaciones (Tabla 5).

En 2020, el resultado neto del ejercicio de la cuenta FEP Palmero aumentó 129 % respecto al año anterior, sin embargo, este está afectado por la temporalidad del movimiento de cesiones y compensaciones, las cuales disminuyeron respecto a 2019.

Tabla 3. Estado de resultados integrales de la cuenta de Fondo de Fomento Palmero.

CONCEPTO	Expresado en millones de \$	
	2020	2019
 Ingresos	52.500	42.923
 Egresos operacionales	47.528	52.105
Resultado operacional	4.972	(9.182)
 Resultado no operacional	599	689
Resultado del ejercicio	5.571	(8.493)

Estado de situación financiera

En 2020 la situación financiera del Fondo se mantuvo estable respecto a la del 2019, lo que confirmó su solidez financiera y eficacia del instrumento de estabilización (Tabla 6).

Fedepalma

Mediante el manejo transparente, eficiente y eficaz de sus recursos, Fedepalma ha logrado a través de los años una importante solidez financiera, que le ha permitido realizar su labor de representación gremial

Tabla 4. Estado de situación financiera de la cuenta de Fondo de Fomento Palmero.

Expresado en millones de \$		
Activo	2020	2021
Disponible e inversiones	2.328	809
Deudores	12.255	8.753
Deudores-aforos	147	187
Bienes recibidos en dación de pago	19	19
Total activo	14.565	9.768
Pasivo		
Pasivo corriente	2.073	2.806
Pasivos estimados y provisiones	0	0
Total pasivo	2.073	2.806
Patrimonio		
Excedente de ejercicios anteriores	6.783	15.276
Traslado saldo provisión DDC Circular 72/2006 CGN	139	179
Resultado del ejercicio	5.571	(8.493)
Total patrimonio	12.493	6.962
Total pasivo y patrimonio	14.565	9.768

Tabla 5. Estado de resultados integrales de la cuenta de FEP Palmero.

Expresado en millones de \$		
CONCEPTO	2020	2019
 Ingresos	160.211	275.675
 Egresos operacionales	156.279	283.732
Resultado operacional	3.932	(8.057)
 Resultado no operacional	5.447	12.159
Resultado del ejercicio	9.379	4.102

en la palmicultura colombiana, apoyar programas de interés sectorial y desarrollar las inversiones en infraestructura de campos experimentales requeridas por el programa de ciencia, tecnología e innovación que adelanta Cenipalma (Figura 1).

Estado de resultados integrales por operación

Al cierre del año 2020 el excedente consolidado ascendió a 2.908 millones de pesos, 54 % menos

frente al cierre de 2019, a nivel desagregado y específico se destacan los 2.817 millones de pesos de déficit operacional en 2020, superior en 15 % respecto a 2019, generado especialmente por el aporte de Fedepalma al proyecto de Mercadeo Estratégico del Aceite de Palma y el excedente del Fondo Especial de Respaldo Institucional (FERI), por valor de 5.725 millones de pesos, inferior en 35 % respecto a 2019, debido principalmente a menor contraprestación del FEP Palmero.

Tabla 6. Estado de situación financiera de la cuenta del FEP Palmero.

	Expresado en millones de \$	
Activo	2020	2021
Disponible	9.980	10.971
Inversiones temporales	14.677	562
Deudores corriente	12.637	23.301
Deudores en mora	28.425	33.346
Deudores-aforos	1.945	2.016
Bienes recibidos en dación de pago	104	104
Total activo	67.430	70.827
Pasivo		
Pasivo corriente	9.477	17.009
Pasivos estimados y provisiones	25.489	30.647
Total pasivo	34.967	47.656
Patrimonio		
Reserva para estabilización de precios	19.919	15.817
Excedentes de ejercicio	9.379	4.102
Subtotal patrimonio institucional	29.298	19.919
Traslado de provisión DDR Circular 72/2006 OGN	3.166	3.236
Total patrimonio	32.464	23.155
Total pasivo y patrimonio	67.430	70.811

Figura 1. Aspectos relevantes Fedepalma

Los activos y el pasivo de Fedepalma presentaron una disminución del 4 % y del 35 %, cerrando 2020 con **\$ 102.687** millones y **\$ 14.229**, respectivamente

Durante el año, la organización realizó inversiones en PPE por un valor de **\$ 3.675** millones



El nivel de endeudamiento es del **14 %**
El capital de trabajo fue de **\$ 24.963** millones

Los ingresos operacionales totales se situaron en **\$ 26.625** millones

En la Tabla 7 se presenta el estado de resultados consolidado y desagregado por operación gremial y fondo de respaldo institucional.

Estado de situación financiera por operación

La situación financiera de Fedepalma reflejó para 2020 una disminución en el activo total, principal-

mente por la reducción del activo corriente por menor contraprestación por administración del FEP Palmero y menores cuentas por cobrar.

Quedó 35 % menos en pasivo total, debido a que en marzo de 2020 se vendió la casa de la calle 70 a WWF y se abonó al contrato *leasing* de la sede Ponedra, y 3 % de incremento en el patrimonio como efecto del resultado del ejercicio (Tabla 8).

Tabla 7. Estado de resultados integrales por operación Fedepalma.

Expresado en millones de \$

Concepto	Operación Gremial	Operación FERI	Total Fedepalma	
Ingresos ordinarios	22.157	4.468	26.625	
Costos	(30)	0	(30)	
Excedente bruto	22.127	4.468	26.596	
Gastos de administración	(26.526)	(358)	(26.883)	
Otros gastos	(208)	0	(208)	
Otros ingresos	1.097	1.321	2.418	
Resultado operacional	(3.510)	5.432	1.923	
Ingresos/costos financieros, neto	693	293	986	
Resultado del ejercicio	(2.817)	5.725	2.908	

Tabla 8. Estado de situación financiera por operación Fedepalma.

Expresado en millones de \$

Activo	Operación gremial 2020	Operación FERI 2020	Total Fedepalma	
			2020	2019
Activo corriente	21.541	9.852	31.393	32.870
Activo no corriente	3.292	68.002	71.294	74.475
Total activo	24.833	77.854	102.687	107.345
Pasivo				
Pasivo corriente	5.192	1.238	6.430	10.101
Pasivo no corriente	-	7.799	7.799	11.694
Total pasivo	5.192	9.037	14.229	21.795
Patrimonio				
Fondo Especial para Respaldo Institucional	-	62.172	62.172	53.377
Fondo para el Desarrollo Gremial	8.725	-	8.725	24.913
Revaluación del patrimonio	-	920	920	920
Resultado del período	(2.817)	5.725	2.908	6.339
Adopción por primera vez	13.733	-	13.733	-
Total patrimonio	19.641	68.817	88.458	85.550
Total pasivo y patrimonio	24.833	77.854	102.687	107.345

Cenipalma

En 2020, la operación de Cenipalma evolucionó satisfactoriamente a pesar de las dificultades generadas por la emergencia sanitaria, en especial en lo correspondiente al desarrollo de los cultivos comerciales y Tecnopalma (Figura 2).

Estado de resultados integrales

El resultado final del ejercicio de la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma) en 2020 asciende a 1.241 millones de pesos, 198 % superior a 2019, producto de mayores excedentes en cul-

tivos y Tecnopalma, junto con la eficiencia administrativa y financiera en el manejo de los recursos (Tabla 9).

Estado de situación financiera

La situación financiera de Cenipalma para el 2020 refleja un incremento del 24 % en el activo total, originado principalmente por el aumento del efectivo y la adquisición de activos biológicos.

Se observa un incremento del 48 % de mayor pasivo total, debido principalmente a menor ejecución de los proyectos FFP frente a la asignación girada y 7 % de incremento en el fondo social por el resultado del ejercicio (Tabla 10).

Figura 2. Aspectos relevantes de Cenipalma

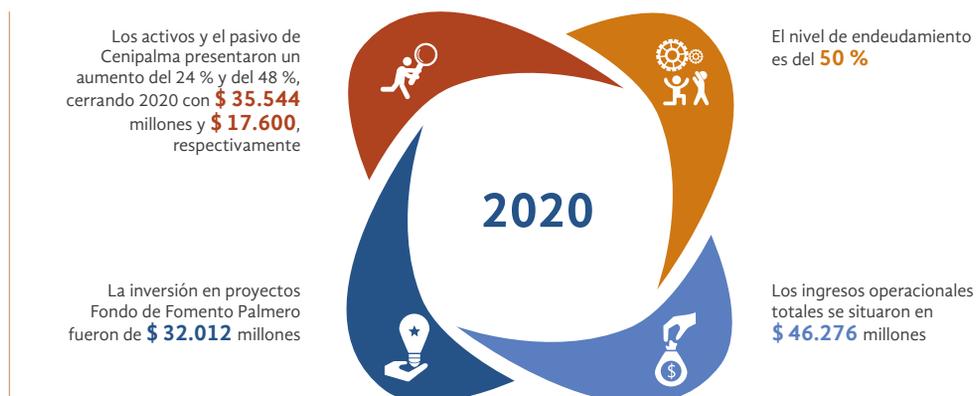


Tabla 9. Estado de resultados integrales por operación Cenipalma.

	Expresado en millones de \$	
Rubros	2020	2019
Ingresos ordinarios	46.276	43.344
Costo de ventas	6.509	4.402
Excedente bruto	39.767	38.942
Gastos de operación	38.279	37.931
Otros gastos	104	305
Otros ingresos	(174)	(86)
Excedente operacional	1.558	792
Costos financieros (ingresos), neto	317	376
Resultado del ejercicio	1.241	416

Tabla 10. Estado de situación financiera por operación Cenipalma.

Expresado en millones de \$

Activo	2020	2019
Activo corriente	7.915	2.871
Activo no corriente	27.629	25.687
Total activo	35.544	28.557
Pasivo		
Pasivo corriente	13,8960	8.350
Pasivo no corriente	3.741	3.504
Total pasivo	17.600	11.855
Fondo social		
Fondo para desarrollo institucional	16.702	16.286
Resultado del ejercicio	1.241	416
Total fondo social	17.944	16.702
Total pasivo y fondo social	35.544	28.557

Conclusiones generales

- El Fondo de Fomento Palmero y el Fondo de Estabilización de Precios para el Palmiste, el Aceite de Palma y sus Fracciones, administrados por Fedepalma, son instrumentos y mecanismos valiosos del sector palmero, que han contribuido a mejorar su competitividad y el ingreso de los productores.
- El manejo transparente, responsable y eficiente que Fedepalma y Cenipalma hacen de

sus recursos propios y de los que están a su cargo ha permitido consolidar la institucionalidad palmera para beneficio de la agroindustria de la palma de aceite colombiana.

- Los estados financieros de las cuentas FFP y FEP Palmero, de Fedepalma y de Cenipalma, dan tranquilidad y confianza a los palmicultores, lo que es particularmente significativo en una época en la que el sector ha afrontado limitaciones en el marco de la emergencia sanitaria.

Sesiones Estatuarias del XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, XLIX Asamblea General de Fedepalma y XXXI Sala General de Cenipalma

Documento elaborado por Juan Felipe Castellanos,
Especialista Secretaría General

FEDEPALMA
CENIPALMA

El 01 de julio se llevaron a cabo las Sesiones Estatuarias de la XLIX Asamblea General de Fedepalma y XXXI Sala General de Cenipalma. El día siguiente se celebró la Sesión Estatutaria del XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite.

Debido a la pandemia por COVID-19, las sesiones estatutarias anuales se llevaron a cabo nuevamente en modalidad virtual, destacándose la amplia participación de los palmicultores afiliados a la Federación que sumaron un *quorum* del 98,30 % para

la Asamblea General de Fedepalma y Sala General de Cenipalma. Por su parte, el Congreso registró un *quorum* al final de la jornada de 51,53 %.

Al igual que todos los años, los equipos de Fedepalma y Cenipalma hicieron entrega a la comunidad palmera de los informes de gestión y de labores de las entidades gremiales y de los Fondos Parafiscales Palmeros correspondientes a la vigencia 2020, para lo que se llevaron a cabo tres sesiones de rendición de cuentas durante la última semana de junio, disponibles para consulta en el canal de YouTube de Fedepalma, complementados con material audiovisual que explica su alcance: <https://bit.ly/RC-Fedepalma1> <https://bit.ly/RCFedepalma2> y <https://bit.ly/RCFedepalma3>

De otra parte, se realizaron las votaciones de las Juntas Directivas de Fedepalma, periodo 2021-2022 y, de Cenipalma, periodo 2021-2023, proceso que nuevamente fue auditado técnica y operativamente por la firma Crowe Co., la cual actuó también como escrutadora de los resultados.

La Junta Directiva de Fedepalma, periodo 2021-2022, quedó conformada así:

Por Circunscripción Zonal

María del Pilar Pedreira González, Zona Oriental

Catalina Restrepo Rada, Zona Central

Manuel Julián Dávila Abondano, Zona Norte

Andrés Holguín Ramos, Zona Suroccidental

Por Circunscripción Nacional

Carlos José Murgas Dávila

León Darío Uribe Mesa

Luis Fernando Herrera Obregón

Alberto Mario Lacouture Pinedo

Luis Francisco Dangond Lacouture

María Catalina Convers Laverde

Harold Eder Garcés

Juan Miguel Jaramillo Londoño

Mauricio Acuña Aguirre

María Emma Núñez Calvo

Jaime Alberto Gómez Muñoz

Luis Fernando Jaramillo Arias

José Ernesto Macías Medina

Abraham José Haddad Bonilla

Respecto a Cenipalma, se informó que en ejercicio de sus funciones estatutarias, la Junta Directiva de Cenipalma ratificó como miembros de reconocida trayectoria de investigación y extensión a James Heywood Cock y Fernando José Correa Victoria. Por su parte, la Junta Directiva de Fedepalma designó nuevamente como miembros de reconocida trayectoria empresarial a Carlos Alberto Garay Salamanca y John Jaime Jiménez Sepúlveda.

Los miembros palmicultores elegidos por la Sala General fueron en su orden:

Miembros por Circunscripción Zonal

Jorge Hernando Riveros Moyano

Zona Oriental

Lilia Consuelo Velasco Zambrano

Zona Central

Gloria Mireya Pulido Martínez

Zona Suroccidental

Ciro Orlando Salazar Castilla

Zona Norte

Miembros por Circunscripción Nacional

Miguel Eduardo Sarmiento Gómez

José María Obregón Esguerra

Juan Carlos Lara González

Carlos Hernando Montenegro Escobar

Con los palmicultores elegidos, los miembros externos y el Presidente Ejecutivo de Fedepalma, quedó integrada la Junta Directiva de Cenipalma para el periodo 2021-2023.

Igualmente, en el marco de la Sala General se llevó a cabo una conmemoración de los 30 años de vida

institucional de Cenipalma, haciendo mención a los numerosos reconocimientos entregados por autoridades estatales, privadas, científicas y gremiales.

Este certamen sirvió de escenario para hacer dos distinciones a miembros de la comunidad palmera. De una parte, la Asamblea confirió a Fabio González Bejarano la calidad de Miembro Honorario de Fedepalma, como reconocimiento a su valioso aporte a la tarea gremial y a los servicios prestados en la Junta Directiva de la Federación.

El Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite extendió su reconocimiento y agradecimiento a

Jens Mesa Dishington por su invaluable gestión como Presidente Ejecutivo de Fedepalma y lo declaró Palmicultor de Honor.

Por último, los participantes del Congreso Nacional definieron los lineamientos de inversión de los recursos provenientes del Fondo de Fomento Palmero para la vigencia 2022.

La Federación reafirma su decidido compromiso en el desarrollo de espacios de interacción gremial y democrática para continuar trabajando por una palmicultura colombiana productiva, competitiva y sostenible.

Conversatorio con Rodolfo Zea Navarro, Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Editado por Fedepalma, con base en la presentación realizada durante el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite



RODOLFO ZEA NAVARRO
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Andrés Felipe García Azuero, moderador. Hoy está a mi cargo coordinar este conversatorio, y quisiera empezar con un repaso de la agenda que tenemos con el Gobierno Nacional, en donde resaltamos seis grandes temas: el del programa de biocombustibles; el de compras públicas; el de reglas de juego claves y

equitativas, líneas de crédito y apoyo al cultivo, el de créditos de largo plazo, aceite de palma el origen Colombia, y como sexto gran tema, el de los aspectos relacionados con la diplomacia y defensa comercial, particularmente en la Unión Europea, pero también la concurrencia en CPOPC.

Pero antes, es importante tener un poco la perspectiva de la coyuntura por la que estamos pasando. Se tuvo una producción que cerró por encima de los 4 billones de pesos en 2020, un poco más del 9 % del PIB agrícola; se lograron casi 600.000 hectáreas sembradas; se produjeron alrededor de 1.600.000 toneladas de aceite de palma crudo, y en eso nos hemos mantenido en los últimos años; estamos exportando más o menos el 50 % de la producción en los últimos años y; algo muy importante, la mejora del ingreso medio al palmicultor, en la cual, sin duda el tema de precios tuvo un efecto muy importante, al igual que la comercialización y las medidas tomadas. Hace un año, cuando estábamos conversando, el panorama venía mejorando un poco, pero recuerde que llevábamos tres años sostenidos de precios bajos.

Y ahora me gustaría referirme al potencial de esta agroindustria. En la Figura 1 se ven 15 años que reflejan cómo ha crecido el área en producción y el área en desarrollo, pero en lo que quisiera llamar la atención, más allá de la estadística, es que todos los años la agroindustria ha crecido sistemáticamente en área. En los últimos años se mantiene el porcentaje de la proporción relativa del área en desarrollo, pero el área total también crece, y aquí la pregunta es, ¿cuántos

de nuestros productos agrícolas en el campo colombiano, con todas las potencialidades que tienen, están y se mantienen creciendo? Señor Ministro, podría decirle que este es uno de los pocos cultivos, seguramente contados con los dedos de una mano, que se mantienen y se sostienen creciendo año tras año. Esto se traduce en más generación de empleo, oportunidades y desarrollo para nuestro país, especialmente en las zonas rurales.

Y hay que tener en cuenta que el sector palmero no se detuvo a pesar de la pandemia, pues afortunadamente tuvo la ventaja (como sector agrícola) de seguir operando, básicamente porque produce alimentos para los colombianos y para el mundo (Figura 2).

Y en este marco, vale la pena hablar de financiamiento, un tema que usted conoce muy bien. Lo que se quiere destacar en la Figura 3 es el comportamiento de la palma al cierre de 2020, en la cual se ve que somos el cuarto sector en número de colocaciones y en valor de todo el sector agropecuario después de ganadería, arroz y avicultura con un crecimiento del 28 %, 2019 a 2020, y este año también venimos teniendo un comportamiento dinámico. Y con esto queremos decir que, como todo negocio a largo plazo, pasamos por épocas difíciles, buenas, regulares y

Figura 1. El crecimiento del área sembrada ha sido del 7 %, en los últimos 15 años. Hoy en día, el área sembrada corresponde al 2,7 % del área con potencial en Colombia

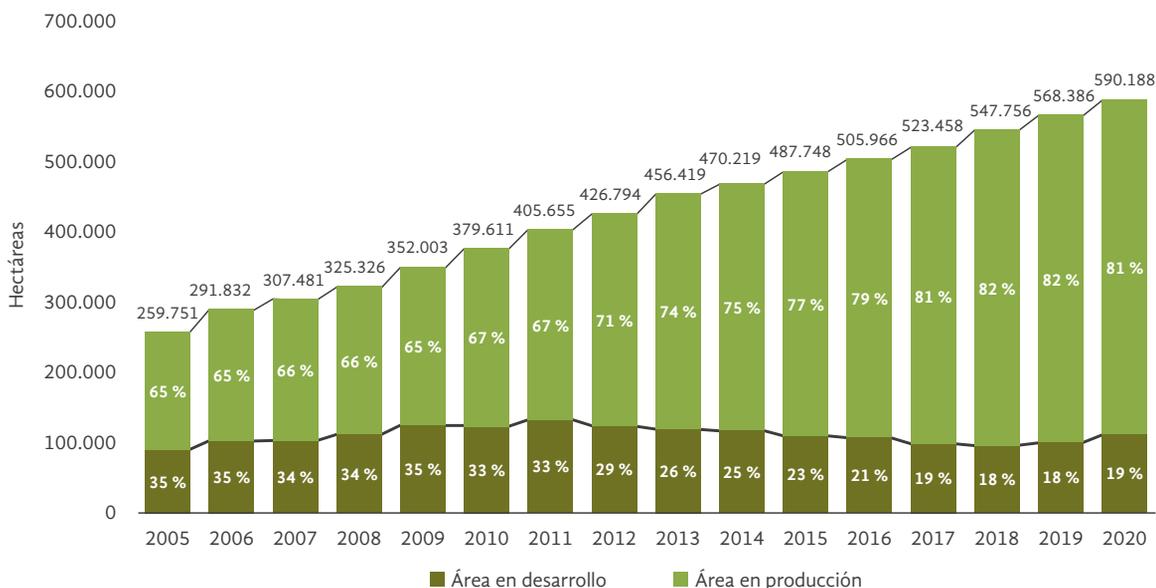


Figura 2. Comportamiento de la producción y las ventas durante la pandemia

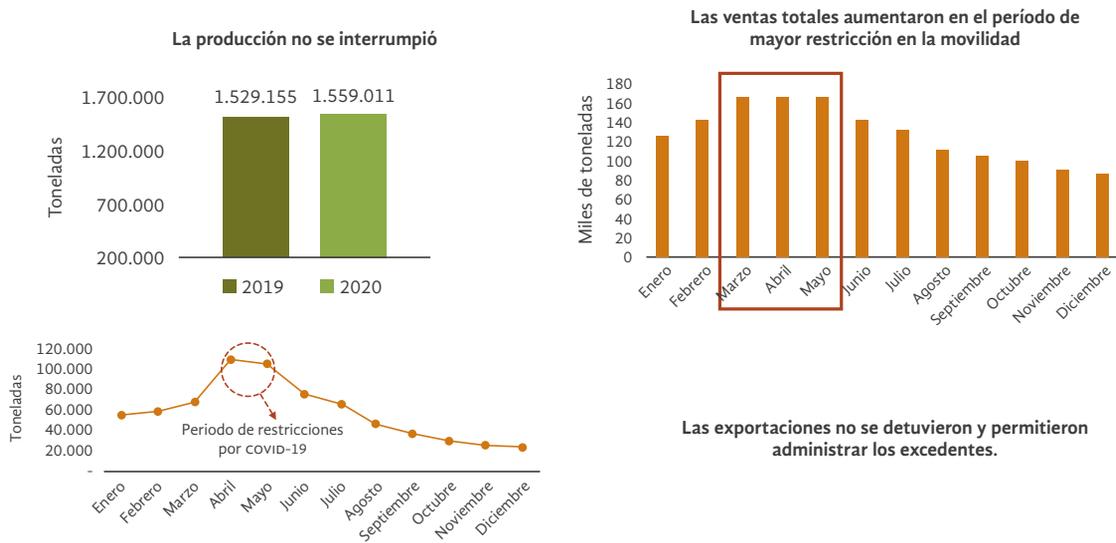
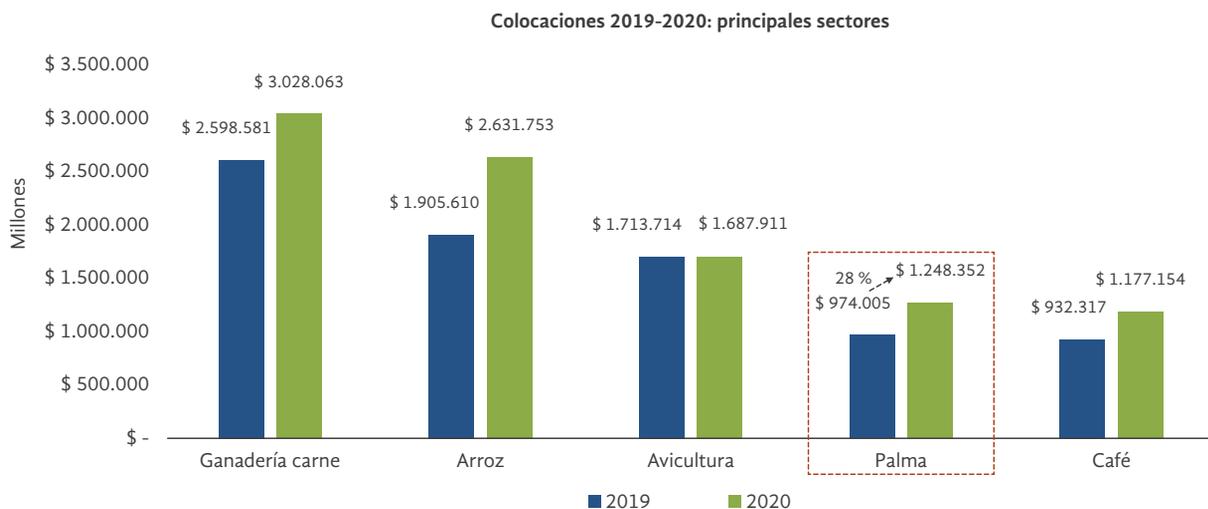


Figura 3. La palmicultura fue la cuarta actividad con mayor valor de colocaciones otorgadas en 2020 (enero-diciembre)



malas, supimos sobrellevar las dificultades de 3 años de precios muy bajos y con esas capacidades podemos enfrentar, sin duda, un mejor crecimiento y una mejor generación de oportunidades.

En este marco, Ministro, a este sector le cabe mucho financiamiento todavía y un crédito más acorde con la actividad productiva de largo plazo como es la

palmera. En la Figura 4 se ve la cartera y la relación del área sembrada, por lo que básicamente se puede inferir que le cabe mucho más endeudamiento y financiamiento a este sector. Tuvimos uno mejor hace años, pues los precios bajos incidieron, pero este ejercicio lo seguiremos construyendo en conjunto con ustedes.

Pero lo que no logró la pandemia lo lograron los bloqueos. Muy desafortunadamente y muy a pesar de nuestro país y del sector agropecuario, tuvimos, como muchos otros sectores, grandes afectaciones, en racimos de fruta fresca sin procesar, en aceite de palma y de palmiste sin poder comercializar, con dificultades en los negocios establecidos (Figura 5).

Esto ha tenido grandes efectos. En la torta de la derecha de la Figura 6 se puede ver que el 65 % de la producción total tuvo operación con novedades, es decir, con alguna restricción por causa de los bloqueos; el 7 % no pudo trabajar por lo mismo; y tan solo el 28 % pudo operar sin novedad. Estas son al-

gunas cifras y estimaciones que realizamos: las afectaciones en términos de fruto sin procesar fueron de más de 45.000 millones de pesos; en aceite sin despachar, se bordearon casi los 200.000 millones de pesos; y en palmiste sin despachar un poco más de 4.000 millones de pesos. Esta situación que está viviendo el país, con una economía maltrecha, con muchas dificultades por la pandemia, exacerbadas por los efectos de los bloqueos, nos demanda a todos a pensar en construir en conjunto unas medidas de reactivación que nos ayuden a generar más empleo, riqueza y estabilidad y prosperidad para todos los colombianos.

Figura 4. El sector tiene potencial por crecer en su financiamiento



Figura 5. Las movilizaciones afectaron el ciclo de negocios de la industria (abril 28-junio 1)

1. Caracterización de afectaciones

- Racimos de fruta fresca (RFF) sin procesar.
- Aceite de palma crudo (APC) sin despachar.
- Aceite de palmiste (PKO) sin despachar.

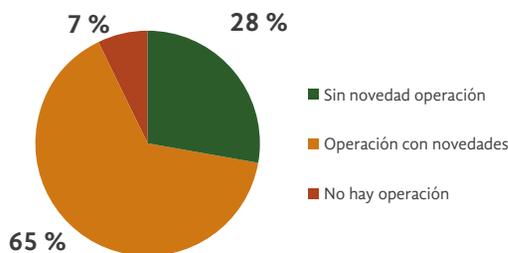
2. Plantas afectadas por las movilizaciones por zona

Situación	Central	Norte	Oriental	Suroccidental	Total general
■ Sin novedad operación	4	13	3		20
■ Operación con novedades	10	1	28	5	44
■ No hay operación	4		1		5
Total general	18	14	32	5	69

Figura 6. Las movilizaciones afectaron 72 % de la producción nacional de aceite de palma (28 abril-1 junio)



Afectación de la producción nacional de aceite de palma
(% ponderado con producción 2020)



Retos y propuestas sectoriales para impulsar la reactivación económica

En este aspecto quisiera mencionar algunas propuestas que se han trabajado con el Gobierno Nacional. En materia de financiamiento se requiere más profundización de las LEC, esto es en términos de recursos, pero también en términos de planificación de las operaciones.

De igual forma, el impulso a las buenas prácticas y certificaciones de sostenibilidad es un reto que demanda el planeta hoy en día. También los temas de garantías, inversión estratégica en riego y drenaje, e infraestructura.

Y en temas de apoyos directos e incentivos a la producción, es importante seguir pensando en ciencia y tecnología. Este sector invierte buena parte de sus recursos de inversión sectorial en ciencia, tecnología e innovación.

Otro elemento importante es el de comercialización y garantía de compra, un tema y un bien público fundamental en la caficultura, que afortunadamente también lo tenemos en la palmicultura, con el cual

hace unos años tuvimos experiencias muy buenas y exitosas con alianzas productivas, pero que puede tener otros instrumentos de apalancamiento. Entonces la pregunta es, ¿cómo podemos recuperar eso para que le apunte a algo que necesitamos en el país y en el campo, que es la inclusión productiva, jalonar inversión y lograr inversionistas que se integren en negocios inclusivos con pequeños y medianos? Esto sería muy bueno que se apalancara y se dinamizara nuevamente, pero que también estuviera ligado a la extensión y transferencia de tecnología para superar la barrera de la adopción. Y en cuanto a la adecuación de tierras es importante revisar cómo generar incentivos y apoyos, incluso como en algún momento lo fueron los fondos concursales, que se usaron para empujar la inversión en riego y drenaje, los cuales generaron un gran cambio y un salto tecnológico importante, hace un tiempo.

Referente a reglamentaciones y empleo, hay temas legislativos que son complejos, que de pronto la coyuntura no va a permitir que mejoren. Hay que ser realistas del momento político en el que estamos, pero hay cosas que se pueden hacer, como la disminución de parafiscales. Es decir, la formalidad incluye salud,

pensiones, riesgos laborales, cajas de compensación, pero, por ejemplo, estas últimas prestan poco servicio en la ruralidad, especialmente la apartada. Entonces, cómo pensamos en reducir algunos de esos costos, por lo menos temporalmente, que ayuden a jalonar empleo, pero ante todo a formalizar frente al nivel de informalidad tan alto que tiene el sector agro en general.

Pero Ministro, cómo superamos las restricciones técnicas para las compras públicas de productos de origen nacional, pues aquí hay unas barreras que requieren de una voluntad política del más alto nivel para eliminarlas. Deberíamos estar fomentando “colombiano compra colombiano”, y ese debería ser el caballito de batalla para ayudar a generar dinamismo en el mercado de nuestros productos. Con esto quisiera terminar esta pequeña introducción, para darle paso, muchas gracias.



Rodolfo Zea Navarro Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

El sector palmicultor en Colombia ha tenido un desarrollo que es ejemplo de los modelos de encadenamiento productivo y ejemplo de cómo un sector agropecuario puede ser exitoso en zonas de alta complejidad como son el Catatumbo y Tumaco.

Es muy importante que se mantenga la visión de unión entre pequeños productores y la industria de la palma, de tal manera que pueda ser una opción para la sustitución de cultivos y para la mejora del ingreso de los campesinos y campesinas del país. Este trabajo permite que se pueda defender internacionalmente la palmicultura colombiana, pues como muchas de las cosas que suceden en el sector agropecuario, la palma en el mundo ha tenido estigmatización porque se asocia con deforestación.

Sin embargo, lo que se quiere reiterar desde el Gobierno Nacional es el total convencimiento de que el desarrollo de la palmicultura en el país no se ha dado de esa forma y por eso hacemos su defensa internacional. El sector palmicultor en Colombia no ha necesitado deforestar para su desarrollo, y lo que ha hecho son transformaciones en aras de la paz de Colombia.

Hoy la palma del país se encuentra en 21 departamentos y 161 municipios, tiene casi 600.000 hectáreas sembradas al año 2021, las transacciones comerciales ascienden a unos 329 millones de dólares en 2020 y lo que va de 2021 podría ser un poco más de 195 millones de dólares y, además, ha mantenido su senda de mejoras en productividad, gracias a ese trabajo de investigación que se concentra en Cenipalma, pero también con la ayuda del Gobierno Nacional.

Por eso, de algunas de las cosas que Andrés Felipe planteó como importantes para el desarrollo del sector, destacaría la de continuar con la investigación, con la mejora de la palma, con el fortalecimiento en esa lucha contra la Pudrición del cogollo (PC) y, además, con la búsqueda de variedades que adaptadas a nuestro trópico sean más productivas. Me parece muy interesante la propuesta de que se puedan duplicar los presupuestos de investigación a través del trabajo en equipo, en el que se ponga desde el Gobierno Nacional un peso y por parte del sector privado, otro. Ese creo que es uno de los compromisos que podemos adquirir en este Congreso, donde se desarrollen mesas de trabajo a partir del día de hoy, en las cuales se involucren al Ministerio de Ciencia y Tecnología y también recursos de regalías, de tal manera que se pueda seguir fortaleciendo la investigación y las diferentes variedades de palma en el país y su resistencia.

De la misma manera, un pedido reiterativo es cómo podemos profundizar el crédito en el sector de la palma y, ahí nos queda un trabajo muy grande por hacer con Finagro, en el cual debe participar el Banco Agrario como piloto para incentivar a que las otras entidades se inclinen por el largo plazo, se hace necesario que en las condiciones de crédito y las políticas que se creen desde el Gobierno Nacional para fomentar este tipo de cultivos, los plazos y periodos de gracia sean acordes.

Hemos mejorado esos procesos en las líneas especiales de crédito, pues hoy no solamente tenemos las

líneas de capital como A toda máquina, donde se puede hacer inversión en sistemas de riego, en maquinaria o en cualquier infraestructura física (ya se llegó a los ocho años), sino también en líneas de crédito de sostenibilidad ambiental para diferentes cultivos o para el sector agropecuario, en las cuales se ve esta inversión como parte de la formación de capital (también se está llegando a los ocho años con subsidio). El trabajo que queda es lograr aumentar esos ocho años y esos tres años de gracia en el subsidio para que las líneas especiales de crédito para este tipo de inversión puedan tener un plazo superior. Esto como política pública.

Adicional a esto, se debe hacer un trabajo a través de Finagro como banco de desarrollo y como el que articula a los intermediarios financieros para que se entiendan los diferentes negocios dentro del sector agropecuario y, en especial, estos cultivos que son de carácter permanente o de ciclo largo, en los cuales se debe hacer esa labor de pedagogía para que la banca financie proyectos y no solo piense en financiar garantías. Es por esto que se debe propender para que el proyecto sea financiado de acuerdo con su plazo de maduración y de producción.

Otro de los temas de vital importancia para la productividad es el manejo de adecuación de tierras. En eso hemos venido fortaleciendo la Agencia de Desarrollo Rural, para que inicialmente este año se pueda hacer una inversión aproximadamente de 65.000 millones de pesos para la adecuación de los sistemas de riego que hoy existen en Colombia y que con el paso del tiempo se han sulfatado o deteriorado. Tenemos proyectos importantes como el sistema de riego de la doctrina en Córdoba, e igualmente se invertirá en María La Baja donde se cuenta con Núcleos Palmeros, y a través de los sistemas de riego, se podrán beneficiar a más campesinos en Colombia. Aunque indiscutiblemente hay que buscar otros mecanismos que permitan también tener sistemas de riego individuales en diferentes zonas del país y por diferentes tipos de productor, un trabajo que hemos iniciado con la Agencia de Desarrollo Rural para poder hacer nuevas inversiones en lo que tiene que ver con este tema.

En materia de comercialización, en el sector palmicultor, al igual que en el cafetero, se tienen las estrategias adecuadas para garantizar la compra del producto primario, sin embargo, eso no pasa en todos. Por eso,

desde el gobierno del Presidente Iván Duque hemos desarrollado nuestro principal programa del sector agropecuario, piscícola y pesquero que es la Agricultura por Contrato, la cual busca vender para sembrar, es decir, que solamente aquello que tiene venta es lo que se debe sembrar, y esa debería ser la base para hacer un ordenamiento de la producción y, a partir de esta, hacer la asistencia técnica focalizada a través del sistema de extensión agropecuario.

Esta línea de crédito tiene la tasa de interés más baja del mercado, con un IBR menos 1,2 %, es decir, que hoy es una tasa que puede estar oscilando entre el 1 y 2 % anual. Hay muchos pequeños productores que no pueden acceder al crédito porque tienen un reporte, esta línea permite que el integrador pueda pedirlo, pues se tiene la garantía del Fondo Agropecuario de Garantías (Finagro) para que los bancos otorguen los créditos, que a la vez serán transferidos por el integrador al beneficiario final o a ese productor que en un principio no podría pedir un préstamo. Es decir que hay un encadenamiento productivo donde una planta de beneficio compra el fruto a un pequeño productor, puede tomar el crédito y transferírselo en las mismas condiciones financieras, fomentando así la Agricultura por Contrato. Para ello, por supuesto que tiene que existir una relación comercial entre los dos.

De igual forma, hemos hecho también un buen trabajo para crear líneas especiales de crédito en temas de sostenibilidad, que sean de largo plazo, para que su flujo de caja esté adecuado a las inversiones que se realicen y a los plazos de los créditos.

Por último, hemos podido trabajar en diferentes temas con el sector palmicultor, por ejemplo, lograr nuevamente la mezcla del B12. Pero esto es solamente el inicio de lo que deberíamos llegar a ser, y es algo de lo que he conversado con el Viceministro Juan Gonzalo Botero, pues debemos seguir avanzando con el B20 como una segunda meta volante y de ahí llegar a ese sueño con un B30. Y así como eso es un tema que se ha discutido mucho en el sector, con otros organismos del Estado y el mismo Ministerio de Agricultura, también está el de cómo llegamos a manejar de mejor manera la parafiscalidad, y en eso tenemos nuestro proyecto de neteo que esperamos muy pronto sea una realidad y un gana-gana para todos los participantes del sector.

Andrés Felipe García, moderador. Muchas gracias señor Ministro, ahora le damos paso a Carlos José Murgas, con quien hemos trabajado algunos temas en torno a financiamiento.



Carlos José Murgas Dávila Vicepresidente de la Junta Directiva de Fedepalma

Carlos José Murgas Dávila, moderador. Como lo decía Ministro, nosotros tuvimos un año 2020 muy retador, y el 2021 lo fue aún más, pero lo que en realidad necesita el sector es mayor capacidad de financiamiento, y en ese sentido le quisiera preguntar, ¿qué se tiene previsto, en términos de reglamentación financiera, para diversificar las opciones de garantía de los agricultores, tales como el desarrollo de garantías móviles y reconocer el vuelo forestal como garantía real en operaciones crediticias?

Rodolfo Zea Navarro. Esa es una pregunta muy importante y su desarrollo depende en gran parte de temas de regulación y también de cambio de mentalidad del sector financiero colombiano, el cual debe apuntar hacia la financiación de proyectos, más que a la financiación ligada a una garantía que se otorga. Por eso, si se financian proyectos se le da relevancia al vuelo forestal, a lo que está encima de la tierra, que es en realidad lo que va a generar los recursos o el flujo de caja para pagar los créditos, luego no debiera ser algo que cree resistencia. Por eso, venimos haciendo, en conjunto con Francisco Mejía, en el Banco Agrario, mayor énfasis a la financiación del proyecto y, en este caso, mirar el tema del vuelo forestal.

En lo que sí tenemos que trabajar, en cuanto a regulación, es en cómo profundizar y utilizar las garantías móviles (ley que ya existe), por parte del sector

financiero colombiano; y en un proyecto de ley que está cursando en el Congreso de la República, en el que se puedan tener garantías sobre la tierra, que esta se pueda partir y dar una garantía sobre un terreno específico, de acuerdo con el crédito que se está tomando. En eso tenemos mucho por hacer, en adecuar los periodos de los créditos a los proyectos de inversión y también en que se privilegie el flujo de caja y la generación de flujo de caja sobre lo que tiene que ver única y exclusivamente con la garantía real.

Carlos José Murgas Dávila, moderador. En cuanto a las medidas complementarias, ¿qué se ha diseñado o concebido para contrarrestar los efectos adversos de los bloqueos e impulsar la reactivación económica y segura del campo agropecuario colombiano?, ¿cuáles de ellas son aplicables al sector palmicultor?

Rodolfo Zea Navarro. Dentro del tema, actualmente tenemos el programa de apoyo a deudores desde la Superintendencia Financiera, que está ligado a lo que tiene que ver con la emergencia sanitaria y a la pandemia, y debido a que actualmente todavía estamos en esta emergencia sanitaria, se amplió hasta el 31 de agosto y seguramente se tendrán que hacer revisiones para ver si se puede ampliar más. Este programa permite que aquellos deudores que tengan dificultades para pagar sus créditos, se acerquen a los bancos y soliciten refinanciaciones. También se ha extendido el Programa Unidos por Colombia del Fondo Nacional de Garantías (FNG) que permite que la pequeña y mediana empresa pueda acceder a las garantías del FNG para todos los sectores de la economía incluido el agropecuario. También se incluyeron a las grandes empresas para que pudieran tener una garantía del 50 % y un subsidio a la garantía del mismo porcentaje, de tal manera que puedan tener recursos frescos que le permitan hacer inversiones nuevas y también generar capital de trabajo, después de estos momentos tan difíciles que hemos tenido con el tema de bloqueos.

Carlos José Murgas Dávila, moderador. Por último en el bloque de financiamiento, usted sabe la importancia que han tenido las Alianzas Productivas en el desarrollo y crecimiento de nuestro sector en los últimos 20 años. Empezamos con una apertura por parte de la banca privada a esos créditos de las Alianzas Productivas, pero en este momento estamos necesitando un gran apoyo por parte del equipo del Ministerio para volver a generar la confianza en ese

sector privado que está un poco alejado del financiamiento de alianzas. En ese sentido es muy importante reconocer que este cultivo, entre el cuarto y el sexto año, sufre mucho en temas de flujo de caja, ¿qué se está haciendo ahí?

Rodolfo Zea Navarro. Finagro ha establecido que se pueden tener los créditos a 15 años con 5 de gracia e incluso podrían ser a más años. Aquí lo importante es que la banca de primer piso pueda entender este tipo de instrumentos, por eso involucramos en este trabajo al Banco Agrario de Colombia, que es una entidad de primer piso, y que además puede mostrar que este tipo de créditos son financiables, para que los otros bancos puedan entrar a hacer esto. Lo importante es que hoy están los recursos disponibles por parte de Finagro para realizar estas financiaciones de largo plazo.

Carlos José Murgas Dávila, moderador. Muchas gracias ministro, muy ilustrativo, y le doy paso entonces a Miguel Sarmiento nuestro Presidente de la Junta Directiva de Cenipalma, junto con la moderación de Andrés Felipe, para hablar también de los temas sanitarios y de investigación.



Miguel Sarmiento Gómez Presidente de la Junta Directiva de Cenipalma

Miguel Sarmiento Gómez, moderador. Ministro, me parece sumamente interesante lo que menciona sobre la importancia de la investigación en el progreso y desarrollo de cualquier actividad y sobre todo si es agropecuaria. Como ustedes ven, el crecimiento del gremio y del área sembrada del sector palmero ha venido aumentando año por año y eso ha sido gracias a un pilar fundamental como es la investigación. Parte de las respuestas a las dos primeras preguntas que le voy a hacer,

usted más o menos lo mencionó en su introducción, pero quisiera, de ser posible, que las complemente.

La primera pregunta es, considerando lo que el país se ha rezagado, frente a otros en la región, en ciencia, tecnología e innovación para la producción agrícola, la cual no supera 0,6 % del PIB sectorial, ¿cómo cree que se puede incrementar esta inversión, para la adopción de modelos de producción más productivos, sostenibles y resilientes?

Rodolfo Zea Navarro. Hoy tenemos herramientas con las cuales debemos aumentar esa inversión en investigación porque hoy, por ejemplo, el sector agropecuario, piscícola y pesquero no tiene dentro de los rubros de los recursos de regalías, montos que pudieran ser destinados a este. Por ejemplo, en lo que tenía que ver con el OCAD PAZ no existía posibilidad de invertir recursos en este sector, pero hoy hay esa oportunidad, y aquí es cuando invitamos a que gremios que son juiciosos, como el de la palma de aceite en Colombia, puedan presentar al Ministerio proyectos que tengan que ver con investigación, que podamos trabajar también con las entidades territoriales, donde se tiene influencia de cultivos de palma, que muchos son municipios PDET, para de esta forma, aumentar los recursos en investigación.

Adicionalmente a esto, lo que pretendemos es que Agrosavia, nuestra entidad de investigación por excelencia, pueda fortalecer las alianzas con los centros de investigación focalizados, como es el caso de Cenipalma y que, a través de las transferencias de recursos que se hacen desde el Ministerio de Agricultura a Agrosavia, se puedan hacer dichas alianzas para profundizar en la investigación. Creo que eso sería una forma práctica y rápida de aumentar el presupuesto en este campo.

Por último, tenemos que hacer un trabajo con el Ministerio de Ciencia y Tecnología para que vea que la investigación en el sector agropecuario, piscícola y pesquero es la que genera mejores frutos para la economía colombiana, sobre todo porque va encaminada a la seguridad alimentaria.

Miguel Sarmiento Gómez, moderador. Señor Ministro, ¿qué estrategias y programas se tienen previstos para fortalecer la vigilancia fitosanitaria por la autoridad y a su vez cómo fortalecer la articulación público-privada con el mismo fin?

Rodolfo Zea Navarro: Aprovecho que aquí está el Viceministro Juan Gonzalo Botero para que nos ayude con este tema. Pero antes, quisiera referirme a lo de la mesa de trabajo de uno por uno, en un sentido que me parece importante. Lo primero que debemos hacer en este aspecto es revisar ¿cómo se estructuran proyectos que estén en fase definitiva?, porque en esa fase es la única forma en que podemos aplicar a recursos de ciencia y tecnología. Creo que es necesario que esa mesa de trabajo inicie con la pregunta ¿cómo hacemos una estrategia de crear un banco de proyectos estructurados completamente?, para luego comenzar a competir por los recursos de ciencia y tecnología. Ahora le paso la palabra a Juan Gonzalo para que nos hable de la estrategia fitosanitaria y el control de plagas.



Juan Gonzalo Botero Botero Viceministro de Asuntos Agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Respecto a la pregunta hago varias reflexiones. La primera es que hoy tenemos el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA), lo que nos ha permitido contar con las mesas técnicas de ciencia, tecnología e innovación, en un sector que, como Alex Cooman lo sabe, se han logrado identificar más de 400 iniciativas que pueden jalonar recursos en ese sentido.

En cuanto al tema sanitario, hemos venido trabajando de la mano entre el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y Cenipalma en el control fundamentalmente del vector del *Rhynchophorus Palmorum*, de la PC y del Anillo rojo, teniendo en cuenta

las grandes dificultades que generan en el sector. Para ello, el ICA ha venido distribuyendo feromonas a lo largo de las zonas palmeras con el fin de controlar y mejorar el trampeo del vector. Igualmente, ha firmado con Cenipalma convenios cercanos a los 1.400 millones de pesos y el viernes pasado con Alex Cooman hicimos el lanzamiento del convenio que el Ministerio de Agricultura suscribió con Cenipalma para el control de la PC, por 4.200 millones de pesos.

Desde el Fondo de Fomento Palmero (FFP) tenemos una labor muy importante en seguir apoyando los recursos que necesita Cenipalma para su operación y para todos los proyectos que se vienen generando frente a estas dos enfermedades y este insecto vector.

Miguel Sarmiento Gómez, moderador. La adopción de tecnologías y mejores prácticas productivas y de sostenibilidad es un gran reto en la agricultura colombiana y en la agroindustria de la palma de aceite, para mejorar los niveles de productividad, ingresos y rentabilidad de nuestros agricultores. Con la ley del Sistema de Innovación Agropecuaria la asistencia técnica derivada de la misma ha quedado básicamente en manos de los agentes públicos y, de forma generalista, con poco o nulo espacio para la participación de agentes privados como los Cenis y gremios, una asistencia técnica especializada y específica por cultivo y zona productiva, ¿cuál es su balance hoy en día después de algunos años de implementación de esta ley? y ¿cómo considera que se pueden resolver esas dificultades y recuperar la asistencia técnica gremial que tan buenos resultados ha alcanzado?

Juan Gonzalo Botero Botero. Este año hemos derivado tres estrategias importantes en los temas de asistencia técnica, primero una asistencia técnica uno a uno con secretarías de agricultura, con la cual aspiramos a llegar directamente a terrenos; segundo una asistencia técnica a través de la ADR del Banco Agrario, dirigida a créditos con especificidad muy clara; y tercero, una asistencia técnica digital en un modelo piloto en el país. Reconozco las dificultades que se plantean en cuanto a la ley de creación, pero invito también a que evaluemos la posibilidad de que Fedepalma pueda convertirse en una Entidad Prestadora del Servicio de Extensión Agropecuaria (EPSEA), ya lo hemos hecho con Fedegan como gremio, pues logró surtir los requisitos necesarios, y creo que

Fedepalma con las condiciones que hoy tiene, puede ser una EPSEA para dar asistencia técnica a los productores del sector.

Miguel Sarmiento Gómez, moderador. Gracias Viceministro, importante que podamos avanzar en la creación de esa EPSEA como menciona usted, para tener esa posibilidad de llegar directamente a los palmicultores.

Andrés Felipe García Azuero, moderador. Gracias, la opción de la EPSEA la vamos a revisar. Sin embargo, Ministro, nos gustaría conocer su apreciación acerca de este planteamiento.

Rodolfo Zea Navarro. Tal como el Viceministro Juan Gonzalo lo planteo hoy, hay una ley que tenemos que cumplir, por eso es importante que busquemos que Fedepalma pueda ser una EPSEA con el Ceni y lograr, a través de la ley, participar en eso. Somos conscientes de las dificultades de la ley, por eso, dentro la política de Agricultura por Contrato, que desarrolla muy bien el sector palmero en Colombia, queremos lograr una política integral que parta desde el ordenamiento de la producción (cuanto debemos sembrar de cualquier producto en Colombia o de alguna actividad pecuaria que tengan capacidad de comercialización) para evitar esos picos de oferta que hacen que se baje el precio, luego se busque la forma de dar asistencia técnica a esos productores, que va muy encaminado a lo que plantea, y que cuando se tenga resuelto esto, se focalice el crédito que debe tener subsidio, puede ser ICR, subsidio a la tasa de interés o condiciones de plazo y gracia que a veces son más importantes, incluso que el costo del dinero.

Andrés Felipe García Azuero. Ministro cuente con nosotros para aportar en la construcción de esa ley y su tránsito. Y cambiando de tema, el año pasado hablamos sobre la ley de tierras, una propuesta que se había construido incluso desde el gobierno anterior, pero que no pudo surtir tránsito en el Congreso y, además, conversamos acerca de las zonas de desarrollo empresarial que tampoco pudieron ser materializadas por diversas razones. Nos gustaría conocer su opinión sobre el tema de lograr seguridad jurídica para el campo colombiano, específicamente para las inversiones, el desarrollo empresarial y el productivo, y cómo ven la Ley de Tierras.



Myriam Martínez Cárdenas Directora de la Agencia Nacional de Tierras

Nosotros sabemos que estamos en un momento histórico y político muy complejo para Colombia. Venimos después de la firma de unos acuerdos de paz, en los que el Gobierno a través de la política de Paz con Legalidad inició su implementación, lo que también planteó de una forma bastante importante el manejo del tema de tierras para el sector agropecuario, pero que de ninguna manera le quitó importancia al desarrollo rural. Hay que tener en cuenta que hemos tenido algunas dificultades con el proyecto de ley e incluso con algunas figuras que en su momento se pusieron a consideración para ver si era posible implementarlas, pero esto no significó que no se gestionaran figuras para poder apoyar todo lo que es el desarrollo rural.

En este sentido, en este momento contamos con una figura bastante interesante en la que, teniendo en cuenta el buen ejemplo que tiene el sector palmero en alianzas estratégicas productivas, en tierras del Estado que son potencialmente adjudicables a campesinos que cumplen con los requisitos de ley de ser sujetos de ordenamiento, se podrían generar proyectos a través de este tipo de alianzas. Una figura que desde el punto de vista legal está reglamentada y a la que se le está haciendo una caracterización de potenciales beneficiarios en dos zonas que se tienen habilitadas, para luego encontrar estas alianzas estratégicas y por medio de esos proyectos productivos transformar y desarrollar nuestro campo colombiano.

Todo este tipo de figuras son alternativas, pero también son innovaciones que se generan en la Agencia porque somos conscientes de la importancia de la

seguridad jurídica de la tierra en Colombia. Y en cuanto a esto, hemos hecho una labor bastante importante para lograr esta seguridad jurídica al campesinado. Es así como en menos de tres años de gobierno se han generado cerca de 30.000 títulos y esto, que realmente no había pasado en la historia de Colombia, promueve a que el campesinado cuente con el título de su tierra e incursione en todos estos programas que tiene el Ministerio de Agricultura, y además motiva al aporte de muchos gremios para que las personas desarrollen proyectos productivos y se genere una transformación económica en el territorio.

Así mismo, teniendo en cuenta el primer piloto de barridos prediales y el más nombrado (el de Ovejas, Sucre) el cual fue bastante exitoso con más de 2.000 títulos generados en un solo municipio, que en un momento determinado fue olvidado por la violencia, el desplazamiento y temas económicos, y que ahora está prácticamente regularizado, hemos iniciado otro tipo de labores en ocho municipios adicionales, apoyadas con Presupuesto General de la Nación. De igual forma, hemos gestionado el apoyo de la cooperación internacional, por ejemplo, con entidades como USAID que nos están respaldando con todo este tema del barrido predial. Entonces, los municipios donde estamos operando son: Valencia-Córdoba; El Guamo-Bolívar; Rioblanco y Planadas en Tolima; Fonseca, San Juan del Cesar en Cesar y Ciénaga-Magdalena, y estamos iniciando dos adicionales en los cuales se va a hacer un tema similar al de Ovejas, en el que se realiza todo un barrido completo, la titularización y la regularización de la propiedad. Y con esto lo que quiero hacer es mandar el mensaje de que los municipios que van a quedar regularizados en cuanto a propiedad estable empiezan a volverse interesantes para gestionar desarrollos productivos de manera organizada.

Estos son ejemplos de temas que hemos innovado, que hemos potencializado y que en realidad van generando una transformación muy importante en el campo colombiano.

Andrés Felipe García Azuero, moderador. Gracias Myriam. Mi siguiente pregunta era precisamente sobre formalización y, de pronto, me gustaría que profundizaras un poco acerca de las lecciones aprendidas sobre lo que nos acabas de mencionar, cómo se va a ir escalando y qué debemos hacer como actores públicos y privados para que esto pase, porque la for-

malización es un asunto fundamental para el acceso, entre otros, al financiamiento.

Myriam Martínez Cárdenas. Una de las lecciones aprendidas es que definitivamente la entidad pública debería verse como si fuera una empresa privada, el manejo de las entidades públicas es muy similar a lo privado y debería ser costo-eficiente.

En este tema de Ovejas se tuvieron grandes lecciones, la primera fue aprender a ser costo-eficientes en una entidad pública, porque la atención por demanda (como nosotros lo hemos denominado) que era esa que se daba a través de derechos de petición para adjudicar un predio o formalizar su tierra, fue generando un rezago grandísimo que por años operó así. Algo que no era costo-eficiente, ya que se atendía a lo sumo 3 o 4 casos con toda una cuadrilla de personas para levantar la información. Hoy en día con esa cuadrilla o tal vez con 2 personas se hace un levantamiento de casi todo un municipio, por lo tanto se atienden 100, 200, 300, 400 casos o más, dependiendo del tipo de municipio.

Nosotros encontramos el piloto de Ovejas en un estado bastante precario y en 6 meses logramos revivirlo, y además entregamos más de 1.000 títulos en 2019. El primer aprendizaje en este proyecto fue el cambio de mentalidad de los funcionarios de la entidad, en el que no debían comportarse como si fueran a abordar a 2 o 3 personas sino que iban a atender a más de 1.000, y que además debía ser exitosa la entrega. Este cambio implicó, por supuesto, un ajuste en los procesos internos y en la forma de abordar la documentación que se levantaba.

También fuimos aprendiendo que el territorio colombiano a pesar de tener muy claras las diferentes formas legales es muy complejo, y en algún momento es importante que se flexibilicen ciertas normas, pues nos encontramos con municipios que por ciertas normatividades no podían formalizar la tierra.

En Ovejas encontramos algunos predios sobre lo que se llama zonas de reserva tipo a, tipo b y tipo c que son las de la Ley 2 del 59, en la que básicamente no se podía hacer una formalización. Esto obligó a que pensáramos distinto y a que generáramos unos cambios interesantes en la reglamentación como la creación de lo que hoy denominamos contratos de derechos de uso, los cuales permiten que a las personas que tienen

un bien no adjudicable por estar en la circunstancia de baldío, se le pueda otorgar el uso sobre este, de manera permanente. Este contrato que se hace con el Estado es muy similar a un título de propiedad, porque lo que el individuo puede tener un crédito, heredar el título a sus allegados, es decir, tener una estabilidad.

De esto surge una figura lindísima, por la sugerencia de nuestro Presidente en la que se pide que estos contratos de derechos de uso en zonas de reserva contribuyan a evitar su deforestación, y que las personas, a través de la concesión de derecho de uso, ayuden a la restauración del entorno. Es así como nacen también los contratos de conservación natural en donde trabajamos mancomunadamente con la oficina de Estabilización, con Emilio Archila, junto con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y otras entidades para organizar a muchas personas que por años han vivido en territorios de reserva, y que realmente no tienen ninguna posibilidad de formalizar o regular su situación.

Andrés Felipe García Azuero, moderador. Quisiera plantear una última pregunta, antes de mirar las del chat, y es sobre el catastro multipropósito, un proyecto fundamental que me gustaría nos mencionaran en qué está y la relevancia del mismo.

Myriam Martínez. El catastro multipropósito lo que busca es una actualización catastral de por lo menos el 60 % del territorio colombiano. Y realizarlo ha sido muy duro, pues es la primera vez que se está pensando en tener una visión del territorio de manera integral. Usualmente el catastro es algo así como un inventario de predios en donde más o menos, con los mapas o con las figuras, se ve cómo está distribuida la propiedad o el territorio, pero increíblemente este no tenía mucha relación con otras entidades que también manejan el tema de tierras, lo que ha implicado partir desde lo básico para que todos empecemos a hablar el mismo idioma, compartamos los mismos sistemas y, además, la información sea exactamente la misma.

Por tal razón, la implementación ha sido muy difícil porque ha implicado cambiar al interior de cada entidad una serie de normas, la forma en cómo operan e incluso la manera de abordar territorios. Por el momento se ha logrado un avance interesante, pues más o menos son 79 municipios se están cubriendo con el tema de catastro.

Nosotros también somos gestores catastrales, pues a la Agencia se le dio esta competencia por la ley del Plan Nacional de Desarrollo de 2019, por lo que estamos aportando a la actualización del catastro. Entonces, en varios de los municipios a los que estamos entrando con barrido predial, también lo estamos haciendo como gestores catastrales, y así ayudamos a la actualización catastral de la parte rural. Por lo pronto, ya hay municipios mapeados y creo que saliendo de la consulta previa con los indígenas, es bastante posible que hayan unas zonas que antes eran inaccesibles y que ahora se puedan entrar sin ningún problema.

Andrés Felipe García Azuero, moderador. Muchas gracias Myriam. Nosotros hicimos una propuesta de universalización de las operaciones del FEP como una forma de corregir las distorsiones del mercado, porque en el mecanismo no todas las ventas de aceite de palma están contribuyendo al Fondo, a pesar de que se benefician del mismo. En este marco el Gobierno planteó una alternativa a la universalización que es la propuesta al neteo y quisieramos que nos contara un poco acerca de esta medida y su impacto, Viceministro.

Juan Gonzalo Botero Botero. El famoso neteo quedó como un procedimiento en el que a las exportaciones sujetas de compensación se les descontarían las importaciones. En ejemplo práctico, si una empresa exportó 200 toneladas que son sujetas de compensación e importó 100, estas se descontarían, y la compensación se daría sobre las 100 restantes. Hoy tenemos un documento concertado entre Comercio, la DIAN, Fedepalma, la Superintendencia de Sociedades y el Ministerio de Agricultura, y además Presidencia nos pidió que hiciéramos consultas con la ANDI y con Asograsas, las cuales aspiro lleguen la próxima semana para proceder a la publicación de la modificación del decreto para consultas públicas, y de esta manera quede así el neteo formalizado. No ha sido un proceso fácil, ha surtido modificaciones de varios lados, pero en términos finales así fue como logramos concertar el documento.

Andrés Felipe García Azuero, moderador. Otro tema Viceministro, en el que particularmente he visto que ha estado muy involucrado, es acerca de una cadena de biodiésel que buscara específicamente atender, en alguna medida, las lecciones aprendidas el año pasado. Por qué no nos cuenta un cómo va este ítem.

Juan Gonzalo Botero. Aquí quiero destacar la voluntad de Jens Mesa y de Jorge Bendeck por construir la cadena palma-biodiésel. Hace pocos meses nos reunimos, señor Ministro, y logramos concertar las condiciones para la creación de esta cadena y ya tenemos todo listo. En esto tengo que destacar algo que dijo el Presidente Ejecutivo de Fedepalma y el Ministro, y es que tenemos la ruta lista para el B20, y Ministro, esas dudas que había de la calidad del biodiésel nacional quedaron totalmente despejadas. En una prueba que se hizo incluso en mi propio carro, increíblemente, el biodiésel fue de mejor calidad que el diésel que tenía en ese momento el vehículo. Entonces, la ruta para el B20 en términos de calidad de biodiésel está llamada, y esos sustos que había sobre el sector, creo que están totalmente despejados.

Andrés Felipe García Azuero, moderador. Gracias Viceministro. Tengo un par de preguntas adicionales que me han llegado y un tema importante que no podíamos dejar pasar, y es el del Consejo de Países Productores de Palma de Aceite (CPOPC por sus siglas en inglés), en el cual Colombia está en tránsito de adhesión. Es así como nos gustaría, Ministro, saber cómo ve el tránsito de este proyecto de ley y cómo pudiéramos, de pronto, trabajar en conjunto para acelerar su aprobación.

Rodolfo Zea Navarro. Esa es una pregunta muy importante y un tema en el cual estamos comprometidos y al que le pondremos todo el empeño a partir del 20 de julio para que en este semestre se den los debates y podamos pertenecer al CPOPC. Esto con el fin de consolidar aspectos como el de la defensa comercial y el de investigación, y de esa manera estar en esas ligas superiores en el mundo. Por lo tanto, el compromiso que tenemos es que en este semestre podamos sacar adelante ese proyecto de ley.

Andrés Felipe García Azuero, moderador. Por otra parte, hemos conversado en alguna medida sobre el tema de compras públicas y consumo y que desde nuestras entidades públicas se pueda fomentar e impulsar con mayor decisión la compra de producto colombiano, pues ahí tenemos unos retos que no hemos logrado superar ¿Cómo ve esa discusión técnica?, ¿entre las instituciones, cómo podemos subsanar esas dificultades? y ¿desde la política pública, cómo impulsamos más el consumo de producto local y, en nuestro caso, de aceite de palma 100 % colombiano?

Rodolfo Zea Navarro. El compromiso del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural es fomentar el consumo de productos colombianos, por eso sacamos nuestra campaña el año pasado de Sabor de Colombia, la cual vamos a intensificar este año, en el segundo semestre, después de solucionar algunos temas operativos que teníamos.

Pero adicionalmente a eso, con la Ley de Compras Públicas y el decreto reglamentario que hace que de la economía familiar, campesina y comunitaria se deba comprar a los pequeños productores el 30 % de los productos que se consuman en las regiones, hemos dado también un impulso a la compra nacional y sobre todo en región. Hay unos temas técnicos que son importantes, y creo que ahí nos ha faltado, como Ministerio de Agricultura, presionar de alguna manera o lograr una mayor articulación con los organismo decisores en los temas nutricionales y de recetas, para poder quitar algunos mitos que existen, y de esta forma profundizar en el aceite de palma en las compras públicas que se realizan no solamente en las Fuerzas Militares, en las cárceles, con ICBF, etc.

Andrés Felipe García Azuero, moderador. En cuanto al tema laboral; que es principalmente de la cartera del Ministerio de Trabajo, pero que toca al Ministerio de Agricultura como rector de la política agropecuaria y rural cuando se habla de trabajo y de legislación laboral que aplique para el campo; hemos intentado impulsar desde la SAC proyectos de ley en ese sentido, lo que no ha sido fácil hasta ahora. Nos gustaría conocer qué diálogo ha tenido con el Ministro del trabajo y cómo ven el escenario en este momento para hacer ajustes normativos, específicamente en el trabajo estacional. Pues hay productos que son transitorios, y los permanentes, incluso como la palma, también tienen estacionalidades, pero la legislación nacional no es la más acorde para hacer eficiente la afiliación y la formalización, y menos para entender estas realidades, lo que incide de forma muy importante en los costos de producción. Entonces, ¿cómo poder reducir un poco estos costos laborales, al menos temporalmente para la reactivación?

Rodolfo Zea Navarro. Se están tomando medidas de carácter general como es el fomento al empleo para jóvenes entre 18 y 28 años,, en el cual el Gobierno Nacional, a través de la ley de la activación social, espera

implementar un programa donde pueda asumir el 25 % de los costos laborales que están muy asociados con los costos parafiscales y prestacionales, para de esta manera fomentar el empleo juvenil. En cuanto a lo que tiene que ver con hacer una reforma profunda en el sistema de empleo en la ruralidad colombiana, hemos tenido algunas conversaciones con el Ministro de Trabajo, pero es un tema que todavía necesita de mucha profundización y estudio para pensar en presentar una ley.

Andrés Felipe García Azuero, moderador. Algunos de nuestros palmicultores me envían mensajes al *chat* sobre el tema de financiamiento, ¿cuál es la política de tasas desde el Banco Agrario?

Rodolfo Zea Navarro. En el Sistema Nacional de Crédito de Agropecuario se han desarrollado diferentes instrumentos. Está lo que llaman la Cartera Sustitutiva que es la que colocan los bancos normalmente a los grandes productores y la cartera de redescuento de Finagro que es la que se enfoca principalmente en pequeños y medianos productores a través del banco Agrario de Colombia.

Este año también desarrollamos líneas especiales de crédito para pequeños y medianos productores, es decir, aquellas que tienen subsidio a la tasa de interés por lo que son tasas muy baratas para diferentes temas. También tenemos la Línea Especial de Crédito Sostenibilidad y Negocios Verdes, que también puede ir hasta 8 años con una tasa similar. Además se cuenta con la Línea Especial de Crédito Bioseguridad y Control de Enfermedades y la Línea de Crédito Especial de Agricultura por Contrato.

Andrés Felipe García Azuero, moderador. Muchas gracias, señor Ministro, con esto voy dando cierre a este conversatorio, también quiero agradecer al señor Viceministro y a Myriam Martínez, Directora de la Agencia Nacional de Tierras.

Reconocimiento por la gestión del sector palmicultor y por el agro a Jens Mesa Dishington

En este conversatorio hubo tiempo para agradecer y reconocer la labor ejercida por parte de Jens Mesa Dishington y su más de veinte años de gestión dedicados al sector agrícola del país. El reconocimiento lo

hizo el ministro Rodolfo Zea Navarro en nombre del Gobierno Nacional.

Rodolfo Zea Navarro Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Para mí es un placer poder estar presencialmente en las oficinas de Fedepalma, y tener la posibilidad de interactuar con la Presidenta de la Junta, María del Pilar Pedreira, con Jens Mesa Dishington, quien es indiscutiblemente una institución en el sector palmero, y también con el Viceministro de Asuntos Agropecuarios, Juan Gonzalo Botero, y con una hija de esta casa, la Directora de la Agencia Nacional de Tierras, Myriam Martínez. También doy un saludo especial a Nicolás Pérez Marulanda que está en ese proceso de empalme y, de igual manera, a todos los afiliados a Fedepalma, a los palmicultores, a los colaboradores, al director de Cenipalma, Alexandre Cooman, los diferentes miembros de Junta Directiva y, en general, a los medios de comunicación.

En este saludo no quiero extenderme para hablar de temas técnicos y que tienen que ver con el sector. Lo que quiero, es referirme a Jens Mesa y darle un saludo muy especial, porque desde que llegué al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, a finales del mes de febrero del año 2021, tuvimos la oportunidad de trabajar en diferentes temas y también de tener conversaciones en las cuales, María del Pilar Pedreira jugó un papel muy importante, sobre todo en esas épocas en que teníamos los aislamientos preventivos y obligatorios por culpa del COVID-19 y que no permitían la presencialidad. Y fue a partir de la conversación y del trabajo en equipo que pudimos desarrollar diferentes acciones para el sector palmero, lo que no ha sido fácil, pues todos sabemos las dificultades que tenemos, algunas que están en el camino y que todavía hoy se siguen trabajando, pero otras que se han sorteado y en las que se pudieron reestablecer proyectos tanto de investigación como de trabajo para el mejoramiento del sector palmero, lograr nuevamente la mezcla de B12 y buscar la mejor alternativa en lo que tiene que ver con el manejo de la parafiscalidad. Hoy, en este XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, desde el Gobierno Nacional, con el Presidente Iván Duque a la cabeza, queremos darle un

reconocimiento especial a Jens Mesa, y aprovechar este espacio para entregárselo.

Voy a hacer lectura del reconocimiento que le damos hoy en nombre del Gobierno Nacional y del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural con un pergamino que dice lo siguiente:

Hoy 1 de julio de 2021. Jens Mesa Dishington, quien por más de 30 años consagró su trabajo al posicionamiento de la agroindustria palmera, dedicando sus amplios conocimientos al fortalecimiento de este importante sector de la economía colombiana como Presidente Ejecutivo de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma).

El doctor Jens Mesa Dishington además de dedicar su vida académica a los temas agrícolas desde su formación como economista, es condecorador de diversos sectores como el cafetero, al cual también le prestó sus servicios desde la Federación Nacional de Cafeteros, hasta su retiro, para dirigir la importante organización que hoy es Fedepalma.

El cambio generado desde Fedepalma bajo el liderazgo del doctor Jens Mesa Dishington se debe a su visión transformadora del sector, con la innovación como bandera y la preocupación constante que la alta dirección gremial ha tenido por la producción desde la industria y el bienestar de miles de palmicultores y sus familias.

El agro lo lleva en la sangre y su consagración exclusiva de estos temas lo hacen un experto como pocos en Colombia. Su entrega es profesional y personal, pues sus emprendimientos también son agropecuarios, y en ese sentido el amor por el campo y su defensa por la institucionalidad gremial lo identifican como un líder que contribuye al desarrollo de nuestro país a partir de las sinergias propias que impulsa el sector privado.

Desde el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural le agradecemos al Jens Mesa Dishington por tres décadas de servicio y su compromiso con el agro colombiano y esperamos que nos siga acompañando con su experiencia y vocación en la construcción de políticas públicas que posibiliten un campo con mejores oportuni-

des, más dinámico, innovado, equitativo y que genere bienestar a nuestros campesinos, sus familias y sus comunidades.

Este pergamino va acompañado de la placa que le entregamos con todo el aprecio, con todo el cariño por los años de servicio, pero lo más importante es que estamos seguros de que usted va a continuar, como lo dice el pergamino, orientándonos en lo que tiene que ver con el desarrollo rural como un emprendimiento.



Jens Mesa Dishington, Presidente Ejecutivo de Fedepalma

Me siento muy sorprendido, lo puedo decir, alagado también por este reconocimiento que espero seguir honrado. He dedicado mi vida o buena parte de ella al sector agropecuario y la verdad es que hacia adelante quiero seguir contribuyendo al desarrollo de las regiones rurales de Colombia y, por supuesto, también estaré a disposición de esta bella agroindustria a la cual le he podido prestar invaluables servicios durante 32 años. Pero viendo el futuro que esta tiene, hay mucho por construir, y ojalá se pueda aprovechar ese enorme potencial que tiene hacia adelante para bien del país, de las regiones rurales, pero también para bien del mundo, muchas gracias nuevamente. Gracias a usted Ministro en lo personal, al señor Vice-ministro, al equipo del Ministerio y, por su conducto, también un reconocimiento al Presidente Duque por todos los esfuerzos que está haciendo para sacar adelante a Colombia.

Palabras de María del Pilar Pedreira González en el acto de instalación

MARÍA DEL PILAR PEDREIRA GONZÁLEZ
Presidenta de la Junta Directiva de Fedepalma



Inicio por extender un saludo especial y de agradecimiento al Presidente de la República, Iván Duque Márquez, quien nos acompaña en la instalación de nuestro Congreso. Igualmente, a los respetados miembros del Gobierno, a los Ministros, Consejeros y demás funcionarios de las entidades del orden nacional

y regional que nos acompañan y, sobre todo, a la comunidad palmera que se encuentra presente, entre quienes están mis compañeros de la Junta Directiva de Fedepalma, los miembros de la Junta Directiva de Cenipalma y los miembros de los Comités Directivos de los Fondos Parafiscales.

Al redactar estas cortas palabras, es inevitable la reflexión profunda acerca de lo que, como agricultores de largo plazo, anclados a la tierra, a esta tierra colombiana, comprendemos acerca de permanecer en el tiempo. Y es esta definición, la de permanecer en el tiempo, la que más recoge el concepto de sostenibilidad.

Sembrar palma implica anclarse al territorio, echar raíces, apostar por un negocio para que permanezca y trascienda a través de varias generaciones. Es un proyecto en el que, en no pocas ocasiones, sus beneficios son disfrutados por una generación diferente a la que sembró y, quien sembró y apostó de alguna manera tomó ese riesgo, de una forma desprendida y generosa.

Y digo todo esto, porque al pensar sobre lo que ha ocurrido este año y lo que sigue pasando en el mundo y en el país, veo en las características del sector del cultivo de la palma de aceite, de sus palmicultores de todos los tamaños, de la capacidad de articularse en una cadena y del apoyo en una institución gremial sólida, el trabajo para conseguir la prosperidad general y los ejemplos de lo que soñamos todos para Colombia.

Es de resaltar, que después de varios años muy duros, en los que muchos miembros de la palmicultura colombiana entraron en una grave crisis financiera por el ciclo de precios bajos, estamos viendo ahora un ciclo muy distinto, que a pesar de que empieza a verse como temporal, ha permitido la consolidación de proyectos, el resurgimiento de otros y las nuevas siembras de varios.

Y así, seguimos apostándole a Colombia, demostrando que es posible desarrollar empresa aún en los lugares más olvidados de este país, que es posible y además recomendable la coexistencia de empresarios grandes y pequeños que logran, entre todos, producir volúmenes competitivos de aceite y que es posible apostarle a la legalidad.

Hace un año resalté todas las bondades de la palma y hoy veo cómo el país necesita sectores como este, con resultados y cifras como los que tenemos ahora en cuanto a la generación de empleo y al desarrollo económico y social para los municipios donde la palma está presente.

Para lograr este propósito es fundamental que la mentalidad de los emprendedores y también la de los

gobernantes esté enfocada en que el agro y el desarrollo del país, a nivel regional, sea de largo plazo. Eso permite diseñar políticas públicas y sistemas de financiación que en el caso del sector requieren plazos de 5 años para capital de trabajo y de 15 a 20 años para su establecimiento. Políticas que faciliten el desarrollo de proyectos a diferentes escalas, que consigan que entre todos se articulen en cadenas que otorguen mayor competitividad a partir de proyectos sostenibles, no solo frente al mercado nacional sino para tomarnos en serio el sueño de ser la despensa del mundo.

Para hacerlo y continuar accediendo a los mercados de exportación, esperamos seguir contando con el acompañamiento decidido del Gobierno, como lo hemos tenido hasta ahora a través de la diplomacia comercial por medio de la gestión permanente de la Cancillería, las misiones comerciales y de Procolombia en la defensa del aceite de palma de Colombia ante la Unión Europea, así como con la presentación del proyecto de ley para ratificar la membresía al CPOPC y la solicitud y aceptación de nuestro país como tercera parte interesada de la demanda de Indonesia ante la OMC. Este acompañamiento también debe llevarnos al desarrollo de nuevos mercados en la agenda internacional.

Así como hemos logrado un trabajo mancomunado y con visión de largo plazo en la defensa comercial, también requerimos de un esfuerzo similar en la estabilidad jurídica para el desarrollo de los proyectos. El sector agropecuario requiere coherencia en la legislación laboral para facilitar la formalización en el campo, y claridad y estabilidad en las leyes de tierras.

Colombia tiene gran potencial para el desarrollo de su mercado interno. En este Gobierno hemos logrado avanzar con el incremento de la mezcla de biodiésel al B12 y la incorporación del 5 % en la gran minería. Este logro nos permite pensar que es posible profundizar el programa de Combustibles Verdes (biodiésel y HVO) basados en aceite de palma con miras a llegar a un B30 y ser protagonistas de la reactivación económica y de la contribución al desarrollo y el empleo rural.

En la coherencia entre las compras públicas y los productos sembrados y producidos en Colombia no hemos podido avanzar de forma satisfactoria, al igual que en el cuidado por generar igualdad de condiciones entre los productos nacionales e importados,

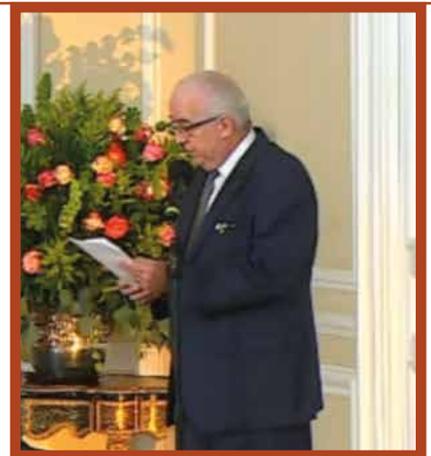
regulando en consecuencia para ajustar la cancha, como se ha propuesto con el proyecto de universalización de las operaciones de estabilización de precios. Aún tendremos que revisar los impactos del decreto de neteo para determinar si llega a resolver la situación que se ha presentado hasta el momento; pero es importante señalar que todo esto es para generar sólidas y sostenibles palancas de crecimiento para el campo y la palmicultura colombiana.

Este periodo superior a un año de pandemia, adicional a la compleja situación del país, nos ha mostrado la cara más severa de la incertidumbre. Son tiempos en los que, como colombianos y como palmicultores, debemos continuar unidos, ofreciendo alternativas de desarrollo, construyendo país a través del ejemplo, reflexionando permanentemente sobre

cómo hacer mejor las cosas, cómo jalonar a otros para que las hagan, buscando de la mano del Gobierno Nacional, políticas que incentiven el desarrollo de proyectos agrícolas, con modelos incluyentes centrados en la importancia del trabajo y la contribución individual y el cuidado del bienestar colectivo.

Por último y en línea con mis palabras sobre la importancia de pensar a futuro, cierro dándole las gracias a Jens Mesa, quien durante 32 años nos demostró lo que somos capaces de lograr si tenemos buenos líderes, que piensan a largo plazo, que son generosos en sembrar buenos cimientos, aunque no sean ellos quienes disfrutarán de todos los beneficios, de soñar y ejecutar esos sueños. Muchas gracias Jens y bienvenido Nicolás Pérez, con quien estamos seguros de continuar este camino de seguir soñando para Colombia.

Saludo de Jens Mesa Dishington, Presidente Ejecutivo de Fedepalma, a Iván Duque Márquez, Presidente de la República



JENS MESA DISHINGTON
Presidente Ejecutivo de Fedepalma

Quiero agradecer al Presidente y a su equipo de gobierno que nos acompaña, por acogernos una vez más aquí en Casa de Nariño y darnos el espacio para tener una conversación constructiva en torno a la gestión que en alianza público-privada hemos venido realizando para impulsar el desarrollo de la agroindustria de la palma de aceite colombiana y sus oportunidades futuras.

En primer lugar, sea esta la oportunidad para expresar nuestra solidaridad con el Presidente Duque y los miembros de su gabinete que sufrieron el atentado reciente en la ciudad de Cúcuta, que por fortuna no cobró vidas, pero que genera una alerta al país sobre la delicada situación asociada a este tipo de actos terroristas. Eventos como el sucedido reflejan las consecuencias del narcotráfico en su rol de financiación

de distintos grupos y actividades al margen de la ley, buscando desestabilizar al país y amenazando la democracia y la institucionalidad. En momentos como estos es fundamental rodear al Gobierno y demandar que el Estado use todas sus capacidades y su autoridad para enfrentar estas amenazas y neutralizar a quienes están detrás de ellas.

Desde el sector palmicultor, seguimos trabajando en las distintas regiones, generando condiciones que hagan menos propicio que este tipo de actores permean a los pobladores del campo. Como usted bien lo sabe, el rol de la palmicultura como creador de empleo estable y de calidad, y de mejores condiciones económicas en las áreas rurales, contribuye a mejorar la estabilidad, como ha sido el caso de zonas como el Catatumbo, Tumaco, el Sur de Bolívar, entre otras.

Por otra parte, quiero aprovechar este espacio para poner formalmente bajo su conocimiento un acontecer importante en la historia de Fedepalma. Actualmente, la Federación se encuentra en un escenario de transición en la Presidencia Ejecutiva, pues tras 32 años de servicio en este cargo, ha llegado el momento de poner esta gran responsabilidad en otras manos. A inicios del año 2020, antes de que se iniciara esta etapa de pandemia, anuncié a la Junta Directiva de Fedepalma mi decisión de hacer este cambio en mi vida, a raíz de lo cual se inició un riguroso proceso de selección que llevó a la designación de Nicolás Pérez Marulanda como la persona a sucederme en el cargo. Nicolás se unió a la Federación el pasado 15 de junio, y desde entonces iniciamos un proceso de inducción y empalme que durará unos meses, en los cuales seguiré acompañando a Fedepalma y facilitando esta transición.

No puedo dejar de compartir con ustedes la inmensa satisfacción que me ha dado esta experiencia, de la cual he obtenido una buena cosecha a nivel personal y profesional que, por supuesto, se ha traducido en una buena cosecha para el sector, el gremio y para el país. Haber servido estos años a la palmicultura, me ha permitido aportar a un sector que tiene un enorme potencial, que hemos aprovechado en gran medida pero que sin duda tiene aún mucho por desarrollar.

En este sentido, precisamente de las muchas oportunidades de desarrollo de nuestra agroindustria, quisiera aprovechar este espacio para resaltar una de ellas, en la cual, desde el principio de su periodo de

gobierno hemos visto conjuntamente la necesidad de avanzar. Se trata de la política de biocombustibles y el incremento de la mezcla del biodiésel de palma.

Desde los inicios de esta política, han sido claros los beneficios de impulsar los biocombustibles en el país, sus externalidades positivas en términos del desarrollo rural y del mejoramiento de las condiciones ambientales, de la salud de la población y de la diversificación energética. Sin embargo, al parecer esta claridad no la han tenido todos los gobiernos ni todos los actores gubernamentales que inciden en su aplicación. Tras un periodo de estancamiento en el crecimiento de la mezcla del biodiésel de palma, con tímidos avances de la administración del Presidente Santos, iniciamos este nuevo periodo presidencial con optimismo y la convicción de que esta situación podría y debería cambiar.

Tras la primera audiencia que el Presidente Duque y su gabinete brindaron a la Junta Directiva de Fedepalma, en enero de 2019, se reconoció la importancia de retomar la senda hacia el B20 y se acordó trabajar para avanzar gradualmente hacia una mezcla de B15 en estos 4 años. En la actualidad hemos logrado alcanzar el B12 y se inició la inclusión de la gran minería, avances importantes que el sector reconoce y valora, pues sin duda esto contribuye a fortalecer el mercado local del aceite de palma colombiano.

Es por esto por lo que agradecemos el esfuerzo del Gobierno Nacional, pero de igual manera lo invitamos a seguir trabajando por darle una mayor dinámica a estos avances. Siendo tan clara la alineación del impulso a los biocombustibles con la agenda productiva y ambiental del país, cuesta creer que haya aún tanta resistencia por parte de actores públicos y privados. La iniciativa de la propuesta de reforma tributaria de imponerle IVA a los biocombustibles es una muestra de que aún falta mayor consistencia en las políticas públicas y que en algunas instancias esto se analiza meramente desde la perspectiva fiscal y no desde su papel estratégico, así como desde su impacto ambiental y en el desarrollo rural. Igualmente, los análisis sobre las fuentes energéticas dan mayor prioridad a unas mucho más inciertas, y en el corto y mediano plazo muy poco accesibles para el país.

Estas situaciones demandan que sigamos teniendo una conversación permanente, nutrida de cifras y

argumentos, en torno a los biocombustibles, por lo cual Fedepalma viene acompañando a Fedebiocombustibles en el desarrollo de distintos análisis. En 2019, la firma Cerrito Capital desarrolló un estudio que arrojó recomendaciones importantes para brindar mayor solidez y transparencia al funcionamiento del mercado del biodiésel de palma en el país. Más recientemente, un estudio realizado por Econometría muestra el impacto positivo del incremento de la mezcla en el aumento del área sembrada, empleos generados en el campo, menores pérdidas humanas y costos en la salud, y captura de CO₂.

Nuevas visiones prospectivas del gremio palmero no solo le apuntan a alcanzar el B20, como se planteó hace 2 décadas, sino incluso al B30, siguiendo el camino de otros países. Esta nueva ambición implica también impulsar nuevos procesos de innovación, pues se trata de apostarle a esos 10 puntos adicionales a partir del desarrollo del diésel renovable, el aceite vegetal hidrotratado (HVO por sus siglas en inglés), interesante tecnología que Ecopetrol conoce bien y que requerirá medidas para promover las inversiones requeridas.

Siguiendo los números del estudio de Econometría, un aumento de 2 puntos porcentuales en la mezcla se traduce en 50.000 nuevas hectáreas de palma de aceite y más de 20.000 empleos directos e indirectos. Desde la perspectiva de la salud pública, se evitarían alrededor de 6.000 muertes al año y se reducirían los costos de atención en salud en 751.000 millones de pesos anuales. Y en lo ambiental, en virtud de las áreas sembradas en palma de aceite, se capturarían cerca de 433.000 toneladas de CO₂ y así mismo, disminuiría en cerca de 17.000 millones de pesos anuales

los recursos que el país debe disponer para cumplir sus compromisos de reducción de emisiones de gases efecto invernadero.

Alcanzar la mezcla de B20 implicaría multiplicar estos beneficios por 5, y aumentar al B30, multiplicarlos por 10. Pocos sectores en el país pueden llegar a tener un potencial tan importante de crecimiento, bajo un modelo productivo basado en la sostenibilidad económica, social y ambiental, con efectos probados en el mejoramiento de la calidad de vida y la estabilidad en las regiones rurales. Una agroindustria de la palma de aceite que ya está diferenciándose en Colombia y el mundo como un origen sostenible, único y diferenciado.

Retos como estos invitan a una gestión público-privada proactiva, que cuide lo que se ha logrado hasta el momento y busque nuevos caminos para seguir avanzando en la consolidación de esta agroindustria como aliada fundamental para crear opciones productivas lícitas, estables y sostenibles en las áreas rurales colombianas. Esto implica una apuesta concreta por un programa de biocombustibles, que articule y genere la sinergia necesaria para que el B30 sea una realidad. Nuestro país tiene un potencial de desarrollo en el agro que muchos otros desearían y frente al que desafortunadamente nos sigue faltando más acción.

Por parte del sector palmicultor, cuente con que continuaremos nuestra apuesta formal y de largo aliento en el campo; y por mi parte, la palmicultura y el agro colombiano seguirán contando siempre con un devoto defensor de estas actividades, que con el esfuerzo de muchos, contribuye día a día a un mejor país.

Muchas gracias.

Palabras de Iván Duque Márquez, Presidente de la República de Colombia

Editado por Fedepalma, con base en el evento realizado durante el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite



IVÁN DUQUE MÁRQUEZ
Presidente de la República de Colombia

Muy buenos días a todos ustedes, mi saludo muy especial al señor Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, Rodolfo Enrique Zea, a Jens Mesa Dishington Presidente Ejecutivo de Fedepalma, a María del Pilar Pedreira, Presidente de la Junta Directiva de Fedepalma y amiga de varios años, a su esposo Eduar-

do y a sus hijos, también a todos los funcionarios del Gobierno Nacional aquí presentes, a los integrantes de la Junta de Fedepalma, a los miembros de Cenipalma que nos acompañan, a Nicolás Pérez, a quien felicito por su reciente designación y a los funcionarios de la Casa de Nariño que nos acompañan.

Este encuentro tiene que ser una oportunidad para reflexionar sobre nuestra agricultura, sobre el presente y el futuro de la misma. Por muchos años he podido estudiar el sector y conocerlo a profundidad y plantear políticas públicas. El campo colombiano ha sido un lugar lleno de incertidumbres históricas, incluso en este siglo XXI seguimos lidiando con incertidumbres normativas, con situaciones que tienen que ver con la propiedad de la tierra, la trazabilidad y el uso de esta. Todavía seguimos teniendo retos sobre los servicios de extensión, los de crédito, los sistemas de irrigación, los sistemas de formación para el empleo rural y lo que es aún más desafiante, la formalización laboral del campo. Tenemos un campo donde puede habitar aproximadamente un 18 % de la población colombiana, un sector que tiene una cifra cercana a 20 % en cuanto a su participación de las exportaciones y podemos decir también con claridad que hay una participación importante de la vida rural en el mercado laboral colombiano. Esas tres condiciones, cuando se miran comparativamente con el resto de América Latina, nos permiten ver que la participación del sector rural y de la agricultura en el PIB que tiene Colombia es superior a la de países como México y Perú, y nos damos cuenta, además, que la presencia poblacional en zonas rurales en nuestro país, frente al porcentaje total de la población, es más alta que cualquiera de los otros miembros de la Alianza del Pacífico y que es mayor que la de otras economías más desarrolladas de la región. Por lo tanto, tenemos que seguir viendo al campo con sentido de oportunidad y con decisiones que sean incuestionables. Y esa ha sido la forma en la que lo hemos aproximado desde nuestro Gobierno, un campo que requiere inversión en bienes públicos, financiamiento, irrigación, participación privada y un campo que requiere la formalización de su mercado laboral.

En estos casi 3 años de gobierno tenemos resultados que son muy dicentes, empiezo por el primero. Hemos logrado las mayores exportaciones agrícolas registradas históricamente en Colombia. Incluso, en momentos de pandemia, logramos posicionar la apertura dinámica de mercados en Asia, Latinoamérica y Europa, y también la mayor inversión en bienes públicos como las vías terciarias. Cuando comparamos lo que ha sido la inversión en la última década, nos encontramos con una cifra cercana a los

100.000 millones de pesos por año, solamente en este 2021 superaremos los 800.000 millones de pesos en inversión en vías terciarias, tanto por vía directa presupuestal como a través de obras por impuestos, por medio de todo el sistema general de regalías.

A esto le agregamos medidas de política pública como el programa de alivios financieros de los pequeños productores del campo, la cual permite sacarlos de la amenaza del “gota a gota” para que restablezcan su vida crediticia. Hemos dispuesto una modernización del Banco Agrario de Colombia para ofrecer al desarrollo rural la mayor cantidad de créditos registrados por parte de esa institución, acompañado también de un Finagro más creativo y proclive a entender las circunstancias de los productores y, por primera vez, de manera positivamente agresiva, incorporar al Fondo Nacional de Garantías para brindar líneas de crédito, de capital de trabajo y de modernización que traigan consigo garantías que pueden llegar hasta el 80 o 90 % en el contexto de la pandemia.

Pero, adicionalmente, hemos puesto en marcha el piso mínimo social, como una política pública de desarrollo rural que permite formalizar laboralmente a miles de trabajadores y que adicionalmente les garantiza establecer un camino para tener una cobertura de ingresos en la vejez. Con la Agencia de Desarrollo Rural hemos reestablecido proyectos de irrigación, como Tesalia-Paicol, el Triángulo del Tolima y también los proyectos de Ranchería y Besotes. Y hemos iniciado también la proyección de alianzas público-privadas para el desarrollo de infraestructura rural que permita tener dobles propósitos, como los distritos de riego para atender la productividad por hectárea y al mismo tiempo proveer el preciado líquido para los ciudadanos, estamos todavía aun proyectando esas medidas en regiones como el Urabá Antioqueño, que próximamente estarán llegando a un millón de habitantes.

Hemos visto también en el desarrollo rural la puesta en marcha de una política pública como la Agricultura por Contrato que llegará para agosto de 2022 a 300.000 pequeños productores que venderán sus productos sin intermediarios, no solamente con contratos de largo plazo y con la tasa crediticia más barata del mercado, sino también con el programa de seguros rurales más ambicioso y grande que haya tenido nuestro país.

A eso debemos agregarle la necesidad de vincular a los sectores productivos rurales con la sostenibilidad ambiental, en la cual hagamos acuerdos de cero deforestación, y hablemos de la protección de los acuíferos, de garantizar la protección de la biodiversidad y también de la incorporación de cultivos agroforestales que puedan ser un mecanismo eficaz en muchas regiones afectadas por los cultivos ilícitos, para brindar alternativas sostenibles.

Esa descripción, sumada también con la conectividad rural, con la inversión en la educación rural y con un instituto como el ICA, cada vez más moderno y aplicando nuevas tecnologías, nos permite decir que hemos logrado una despolitización de la institucionalidad sectorial, bandera que abracé con firmeza durante la campaña presidencial. Tuve la fortuna de participar en varias ocasiones en los encuentros de Fedepalma, y lo dije sin ningún tipo de ambages, a este sector hay que reconocerle su participación en la transformación de Colombia en las últimas 2 décadas, no podemos olvidarnos que en 2002 tenía aproximadamente un poco más de 100.000 hectáreas y que prácticamente para el año 2012, 2013 o 2014 estaba cruzando el umbral de 500.000 o 600.000, convirtiéndose en el mayor formalizador laboral del campo colombiano. Esa extensión de la palma trajo consigo algo que quiero destacar, y es que en muchas de las regiones afectadas por los cultivos ilícitos la palma llegó para quedarse, para mostrar un nuevo escenario de formalización laboral, pero también para motivar y vincular a antiguas familias cocaleras a que hicieran asociaciones con empresas palmicultoras y pudieran por esa vía generar ingresos sostenibles, con estructuras cooperativas que hoy ameritan todos los aplausos. He estado en varias de las plantas, tanto en el Catatumbo como también en los ejercicios que se adelantan en la región del pacífico nariñense, y hoy sabemos más que ningún otro país que en la medida que logremos una extensión progresiva y sostenible de este cultivo, estaremos teniendo una alternativa eficaz para luchar contra los cultivos ilícitos.

Pero igualmente sabemos cuáles son los retos del sector. Crecer por crecer no puede ser su filosofía, crecer por crecer puede generar en un momento dado distorsiones, llevar a que en algunas regiones donde no se ha hecho la suficiente transferencia técnica, nos podamos exponer a muchas de las enfermedades que

como la Pudrición del cogollo (PC) pueden ser irreversibles y de impactos de largo plazo. Por eso, cuando me preguntan cuál ha sido su enfoque frente a la palma, yo diría lo siguiente, tres medidas: una, lo que han llamado ustedes el neteo en materia de la parafiscalidad, discusión que tuvimos en múltiples ocasiones, pero que creo la hemos podido subsanar entendiendo los puntos del sector y de la formulación de políticas públicas; el segundo, entender que el aceite de palma colombiano y la palma colombiana tienen que diferenciarse del mundo, porque tristemente se ha presentado una estigmatización o generalización en muchos de los grandes mercados donde la percepción de deforestación termina afectando la dimensión potencial del sector. Hemos visto las situaciones que se han presentado en Malasia y en otros lugares, pero hoy más que nunca quiero festejar, Jens, que junto con Fedepalma lanzamos el acuerdo de cero deforestación con un sello integrado que hoy nos permite posicionarnos ante los ojos del mundo y en eso seguiremos trabajando incansablemente.

Y debo mencionar la mezcla, porque de alguna manera ha terminado siendo una especie de soporte de rentabilidad, de garantía de rentabilidad y de ingreso. Pero esas mezclas no se pueden constituir ni en un prurito de carácter financiero del sector ni en un prurito para convertirse en un subsidio para su existencia. Esta ante todo tiene que responder al criterio ambiental, al de diversificación de la matriz energética de un país y, por supuesto, también debe incidir positivamente en la redacción y captura de gases efecto invernadero. Esta es la lógica que debe primar en esas discusiones, no otra, no la de aspirar al B30 para por esa vía garantizar las inversiones a quienes están en el sector. Todo lo contrario, que mostremos que la decisión de carácter ambiental es la brújula a seguir. Creo que hoy Colombia transita en esa dirección favorablemente, pues ha logrado el B12, y esto hasta ahora es una evolución positiva, mucho más cuando vimos que durante aproximadamente ocho años la ausencia del Gobierno en las discusiones sectoriales era ampliamente notoria.

Que podamos transitar hacia un B30, claro que hay apertura para esa conversación y migración, sí y solo si entendemos que la combinación de nuestra matriz debe ser integral. Entonces, así como nosotros hemos dado pasos tan relevantes en energías renovables no

convencionales, pasando del 0,2 % de la matriz energética a lo que será más del 10 % a finales de agosto del año 2022 y, tal vez, con un 10 % adicional hacia el año 2030, hoy también hacemos apuestas por el hidrógeno verde, y para que cuando hablemos de biocombustibles, el aporte de lo que corresponde a la bioeconomía nos permita aumentar la captura y reducción de emisiones. De manera que estamos dispuestos a trabajar en esa hoja de ruta, pero en hacerlo también con consideraciones que, más allá de lo ambiental, pongan sobre la mesa una discusión transparente sobre las materias fiscales. Porque entendemos los ingresos de la nación, pero estos los podemos valorar cuando entendamos que detrás de un sello verde, de la formalización de las zonas rurales y de la derrota a los cultivos ilícitos, también hay otras externalidades positivas que a veces no se mencionan y que pueden ser tan relevantes, preponderantes y protagónicas como las mismas que corresponden a la política fiscal.

Y me parece también importante señalar que el haber dado un avance en el sector minero e insistir en ese 5 % es una forma de comprometer a las industrias cuya incidencia en el cambio climático también las obliga a ser audaces y a producir efectos positivos. Ese paso no solamente es de alta significancia, sino que muestra también el compromiso del sector minero de buscar herramientas de reducción y captura de emisiones de gases efecto invernadero, que se traduzcan también en acompañar la meta nacional de reducir en un 51 % esas emisiones para el año 2030 y alcanzar la carbono-neutralidad en el año 2050.

Debemos entonces hacer apuestas audaces, ¿podrá Colombia fijarse la meta de llegar a un millón de hectáreas de palma? Sin lugar a duda, pero ese objetivo debe estar cimentado en una apertura mucho más dinámica de mercados. Hemos podido hablar con varios países europeos sobre la necesidad de comprar ese aceite, de incluirnos también en sus propias mezclas y de convertirlo en parte estratégica de su agenda ambiental. Tuve la ocasión de hablarlo con la Primer Ministro de Noruega, hace un tiempo, entonces si Noruega duplicara sus compras de aceite de palma y privilegiara al aceite colombiano como una herramienta de construcción de paz y de alejar a las familias de los cultivos ilícitos, representaría cerca de 200.000 hectáreas nuevas de palma sembradas en el Colombia. Y qué pensar si lográramos lo mismo con otros países

como Estados Unidos, donde la discusión es aún más compleja, porque ellos tienen también una producción propia de biocombustibles, pero solamente con una participación adicional de Colombia del 2 % en ese mercado, representaría cerca de 200.000 hectáreas adicionales que podrían cultivarse en nuestro país.

Pero es necesario también acabar con la estigmatización, porque hay sectores políticos que con el interés de siempre de incendiar, fracturar y generar lucha de clases, terminan señalando al sector como lo que no es, refiriéndose a la palma simplemente como un cultivo de grandes extensiones y de pocos capitales. Con todo respeto, eso solamente muestra ignorancia, porque hemos visto también la capacidad de este sector de fortalecerse con medianos y pequeños productores.

Además, requerimos que haya una política de financiamiento de largo plazo sobre los cultivos de tardío rendimiento. Muy pocas veces se tiene esta discusión, Ministro Rodolfo Zea Navarro, y usted es un experto en los asuntos financieros del campo, pero por muchos años se desconoció en Colombia, por parte del sistema financiero, que sembrar palma es una apuesta de alto riesgo porque se tiene que sembrar y esperar mínimo entre cuatro y cinco años para empezar a ver florecer el cultivo, pero que en esos primeros cuatro años es necesaria la intensidad de capital para adecuar la tierra, para proteger las siembras de cualquier enfermedad y, sobre todo, para tener un manejo óptimo en semillas y en rendimiento potencial futuro. Hoy la invitación que hacemos es a que podamos seguir desarrollando herramientas de financiamiento de más largo plazo y mejores tasas, y que desarrollemos excelentes herramientas de seguros y también de derivados para proteger la inversión en este sector.

Creo, Jens y Nicolás, que el reto que tenemos es también dejar un documento CONPES que permita proyectar a este sector en el tiempo, pero sería muy difícil hacerlo fragmentando los sectores rurales. Por eso, lo que le he pedido al Ministro Rodolfo Zea es que lo convirtamos en una agenda de desarrollo rural integral para los próximos años, en la cual podamos abordar los cultivos que hoy más aportan al PIB agrícola de Colombia y a la generación de empleo. Pero lo más importante es que dejemos proyectada esa visión y orientadas las decisiones de carácter normativo y regulatorio que nos permitan hacer esta transformación. Desde luego incluir una proyección de cómo

aumentar progresivamente la mezcla, y tener como referente el acercarnos al B30, aunque como mínimo llegar a un B20.

Creo que con estas reflexiones aportó un poco más a la discusión. Uno muchas veces quisiera que las cosas se movieran más rápido, pero también hay que hacer los *mea culpa*. En momentos donde estuvimos llenos de bríos para dar estos pasos en 2019, sabe que por situaciones de mercado y por otras medidas que fueron más atractivas no se logró cumplir con esa meta y, por lo tanto, aunque tuvimos diferencias nos pusimos de acuerdo en el desacuerdo, porque estoy seguro que hubiéramos podido llegar mucho más rápido a la mezcla que tenemos hoy si hubiéramos tenido esa capacidad de respuesta en aquel entonces. Pero este no es momento ni de llorar ni de lamentar, todo lo contrario, es el momento de mirar hacia adelante.

Jens Mesa, quiero hacerle un reconocimiento no solamente como un gran conocedor de la economía agrícola por su formación, sino como dirigente gremial. Usted es un hombre prudente, pero también sincero, un hombre que ha sabido proyectar un sector y la prueba de ello es que en 32 años le tocó ver la mayor extensión de un cultivo. No es fácil encontrar dirigentes gremiales que hayan visto nacer un sector, proyectarlo, consolidarlo y dejarle ahora a Nicolás Pérez 18 puntos porcentuales de mezcla a conseguir en sus próximos años de gestión, que no se si serán 34 años, pero esperamos que sea mucho más corto.

También quiero destacar algo muy importante, que de pronto se habla muy poco, y que la verdad extraña se hubiera incluido en mayor profundidad en tu intervención: el trabajo científico y genético aplicado a los sectores. Porque Cenipalma ha sido uno de los centros de investigación más importantes del país, con su capacidad de hacer genética y entender las dimensiones de los cultivos cuando son diploides o cuatriploides, la resistencia, la productividad por hectárea, el conocimiento de las variaciones de microclimas e, inclusive, el desarrollo de mecanismos de protección frente a la Pudrición del cogollo, que no necesariamente es evitable pero por lo menos hay mecanismos prevenibles, temas que han salido a relucir gracias al trabajo de la Corporación.

Pero más allá de esa investigación, quiero destacar el papel del líder gremial como un aportante a la rea-

lidad nacional. Es muy fácil que los dirigentes gremiales se queden en la comodidad de las discusiones de sus propias áreas de influencia y de estudio, pero Jens Mesa ha sido todo lo contrario, ha proyectado desde el sector gremial de la palma una discusión siempre certera sobre el futuro y el desarrollo de nuestro país, y ha sabido llamar a las cosas por su nombre, eso lo valoramos y, por supuesto, siempre lo recordaremos.

Y en estos momentos por los que atraviesa el país y el mundo, en los cuales hay una pandemia que ha irrumpido como un enemigo invisible de manera imprevista, podemos, en medio de las pesadumbres que trae esta situación y de sus efectos sociales y económicos, mirar con resiliencia y con optimismo aspectos de Colombia que requieren una gran firmeza gremial. El primero, es que 2021 tiene que ser el de la vacunación masiva, dijimos que cerraríamos el mes de junio con 17 millones de vacunados y superamos los 18 millones, estamos quizás a 24 o 30 horas de llegar a los 19 millones, y en el mes de julio llegaremos a los 25 millones de vacunados para seguir avanzando hacia nuestra meta. El segundo, es que este tiene que ser el año de la reactivación segura. Hemos visto cómo se recuperan más de 4 millones de empleos frente al año pasado y que tristemente los bloqueos u otro tipo de actitudes y de afectación a los derechos colectivos nos privaron de una mayor aceleración en esa reducción del desempleo en el mes de mayo, pero que este año se debe consolidar porque la reactivación segura es el camino para cerrar las brechas en Colombia. Que tenemos que estabilizar nuestras finanzas públicas, sí, y también valoro la contribución de Fedepalma que, al interior de los gremios sectoriales pero también en sus aportes en el consejo gremial, ha dicho que hay una propuesta sensata que permite forjar consensos para que tengamos los recursos para atender los social y dar certidumbre de carácter fiscal, algo que esperamos abordar de manera constructiva con el Congreso en las próximas semanas.

Es importante destacar el trabajo con los jóvenes, Colombia tiene una deuda histórica con ellos y nosotros sabemos que hay que atender su llamado. Por eso, ayer empezó ese subsidio del 25 % del salario mínimo legal mensual para contratar personas entre 18 y 28 años de edad, en el que nuestro aporte equivale a subsidiar la seguridad social. Por eso invito a Fedepalma, como sector formalizador del campo,

que también ayude con un compromiso explícito de generar nuevos empleos en esa población, con los aportes que está haciendo la nación.

Y claro, tenemos también que avanzar hacia la gratuidad educativa, iniciativa que ya empezó, pues se está dando educación universitaria técnica y tecnológica pública gratuita a los estratos 1, 2 y 3; y en la medida que lo vinculemos también a la formación en zonas rurales y haya pertinencia frente a las demandas laborales que ustedes como sector generan, también será una oportunidad de esperanza para miles de jóvenes en nuestro país.

Y cierro diciendo que también con este sector hemos podido abordar discusiones de carácter internacional. Llevamos una agenda a la CAN, planteamos al interior de la Alianza del Pacífico nuestras reflexiones

y las llevamos también a otros escenarios multilaterales como la Unión Europea, donde defendimos nuestra condición de un sector que abraza el concepto de cero deforestación. Por todo esto, Jens, puedo decirle que en estos casi 3 años de gobierno que se cumplirán el próximo 7 de agosto, ha visto a un gobierno que cree en el sector, que lo apoya, que discute y construye con él, porque entiende su aporte a Colombia. Y que bueno haberlo hecho con un líder gremial como usted, que recibe hoy esa Orden al Mérito Empresarial más que merecido, forjada en muchas décadas y augurándole al Nicolás Pérez también los mejores éxitos. Sabemos en su condición de asesor cafetero lo drástico, creativo e imaginario que puede ser, y sabemos que ahora lo ejercerá desde el sector palmicultor.

Muchísimas gracias.

Reconocimiento a Jens Mesa Dishington en la Casa de Nariño

El 2 de julio de 2021, el día del acto especial del XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Jens Mesa Dishington, Presidente Ejecutivo de Fedepalma, recibió un reconocimiento por parte de Presidencia: "Lectura de la condecoración: el Presidente de la República, por Resolución 732 de 2021, concede la Orden del Mérito Industrial en la jerarquía Oficial al ciudadano colombiano Jens Mesa Dishington en reconocimiento a los actos notables en el fomento de la industria nacional y presentación de servicios eminentes en su desarrollo. Entrega la condecoración el Presidente de la República de Colombia, Iván Duque Márquez".



Conversatorio con Diego Molano Aponte, Ministro de Defensa Nacional

Documento elaborado por Boris Hernández Salame,
Secretario General de Fedepalma.

PANELISTAS

María del Pilar Pedreira González, Presidenta de la Junta Directiva de Fedepalma; Carlos José Murgas Dávila, Vicepresidente de la Junta Directiva de Fedepalma; Jens Mesa Dishington, Presidente Ejecutivo de Fedepalma

MODERADORES

Boris Hernández Salame, Secretario General de Fedepalma; Carlos González Jaramillo, Jefe de Seguridad de Fedepalma

DIEGO MOLANO APONTE
Ministro de Defensa Nacional



Los panelistas extendieron un especial mensaje de reconocimiento y gratitud con el Ministerio de Defensa, las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional por su incansable labor en la protección de las zonas agrícolas del país y en especial los municipios palmeros.

A continuación, se presentó una reseña de la situación de orden público en las distintas zonas pal-

meras del país y de las acciones que mancomunadamente ha promovido el Gobierno Nacional, las Fuerzas Militares y de Policía y Fedepalma, a fin de propiciar un entorno seguro para el desarrollo de la palmicultura.

En desarrollo del conversatorio, el Ministro de Defensa Nacional destacó los siguientes aspectos:

El sector palmicultor colombiano y su contribución al desarrollo social de las regiones

Desde este Ministerio, se hace un amplio reconocimiento a la contribución del sector palmicultor y de Fedepalma a la economía nacional; al bienestar de las regiones y sobre todo al desarrollo económico y social de nuestra Colombia agrícola. Gracias a las potencialidades de la palmicultura, se ha convertido en un destacado actor en el desarrollo local y regional, como en los casos del Catatumbo y María La Baja que registran historias muy exitosas de sustitución de cultivos ilícitos por el de palma de aceite.

El emprendimiento en el sector palmero constituye un mecanismo para pasar a la legalidad y generar una cultura de líderes prósperos, quienes junto con sus familias han logrado avanzar no solo en su desarrollo personal y empresarial, sino que a través de herramientas asociativas, se han convertido en ejes de desarrollo y transformación de sus regiones, que históricamente han sido afectadas por el conflicto.

Gestión en áreas rurales

En el marco de la Política de Defensa y Seguridad, sobre todo en las áreas rurales, el Ministerio de Defensa viene adelantando decididas tareas en cinco frentes priorizados como acciones estratégicas y fundamentales.

La primera tarea, es el combate contra el narcotráfico y las organizaciones narco-criminales, que son el mayor factor de amenaza a nuestra democracia y a la estabilidad regional. Particularmente el sector palmero conoce las afectaciones que puede tener en las regiones colombianas este delito, pues el hecho de que al principio de la administración del Presidente Duque se hubiera encontrado más de 173.000 hectáreas cultivadas de coca, significa que estas fueron fuente y combustible de la violencia y contribuyeron al fortalecimiento de estas organizaciones. Algo que ha implicado mayor desestabilización en las regiones porque este es el narcotráfico que genera homicidios colectivos y asesinatos de líderes sociales, tiene los mayores impactos ambientales y, sobre todo, nutre las rentas ilícitas de organizaciones como las disidencias

de las FARC, el ELN, el Clan del Golfo, Los Pelusos y los Caparros.

¿Que hemos hecho?, ¿En qué estamos trabajando? En el primer año de gobierno del Presidente Duque se logró parar la tendencia creciente de los cultivos ilícitos, en el segundo, hubo una reducción del 9 % y en este año reporta Naciones Unidas una reducción del 7 %, por lo que hoy hay 143.000 hectáreas. Una buena noticia, pero insuficiente, pues esta es una extensión del territorio nacional que por supuesto alimenta y sigue siendo fuente fundamental de estos grupos ilegales. Para contrarrestar este problema, los esfuerzos se han enfocado en tener tres caminos: se sigue promoviendo el desarrollo alternativo a través de los programas que maneja el consejero Emilio Archila como PENIS, en el cual hay más de 100.000 familias involucradas; seguimos con la erradicación manual en el país, el año pasado se erradicaron 130.000 hectáreas de coca y en este, vamos en aproximadamente 39.000 hectáreas; se sigue con la afectación a toda la cadena de producción de estupefacientes, especialmente con la destrucción de infraestructura de laboratorios de clorhidrato de cocaína y de pasta base de coca, por parte de nuestra fuerza pública, dentro de este balance se han intervenido 17.000 infraestructuras, 5.000 el año pasado, 2.900 en lo que va de este año y solo hace 4 días destruimos un mega complejo de laboratorios de coca e incautamos más de 6 toneladas al ELN, en el municipio de Samaniego.

Por supuesto, también viene todo el esfuerzo de operaciones de incautación de interdicción internacional marítima y terrestre, gracias a la Fuerza Aérea y a la Armada Nacional, sobre todo en las rutas hacia Centroamérica y el Caribe.

De forma paralela, se ha avanzado en el desmantelamiento de las organizaciones narcocriminales. La Fuerza Pública, en especial la creación reciente del Comando Contra el Narcotráfico y las Amenazas Transnacionales (CONAT) con más de 6.000 hombres dedicados a combatir el narcotráfico y desarticular esas actividades, nos permiten decir que alrededor de 17.000 criminales y delincuentes han sido neutralizados en los últimos 3 años, sobre todo con un énfasis muy grande en este último, en lo que ha sido el Clan del Golfo, el ELN y las disidencias de las FARC.

De hecho, en 2021 podemos reportar que Los Caparros, que era un reducto que quedaba con afectaciones muy graves en el Bajo Cauca antioqueño, en el sur de Córdoba, fue desmantelado. Y seguimos avanzando con golpes contundentes, especialmente a las cabecillas de estos grupos en el Catatumbo, en el Cauca y sobre todo en la parte de Nariño, allí tenemos unos temas bien complejos por la presencia y las disputas territoriales que tienen el ELN y las disidencias de las FARC y la misma lucha entre disidencias de las FARC y la Segunda Narcotalia.

Somos conscientes de que la lucha debe ser incesante, y que este es el factor de mayor desestabilización en muchas de las regiones, sobre todo porque permanece un número muy grande de hectáreas de coca aledaña a los municipios palmeros. Lo vemos en Catatumbo y Nariño, dos regiones que, de acuerdo con las cifras del Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (Simpici), registran el mayor número de hectáreas de coca en Colombia en 2020. Nariño logró una reducción y en Catatumbo también hubo una disminución leve, pero sigue siendo, por supuesto, la presencia de este cultivo ilícito y de los laboratorios, lo que más afecta la estabilidad y donde estamos desarrollando especialmente el último énfasis de trabajo.

Lo que ha decidido nuestra Fuerza Pública es desarrollar campañas militares y policiales en esas zonas que obligan, a la vez que combatimos el narcotráfico, a contrarrestar el proceso de judicialización y la nueva forma de operación de estos grupos que ya no trabajan con un combate directo, sino con el uso de civiles y de escudarse en centros poblados, como ha sucedido muchas veces en el Cauca.

Estas campañas también tienen una adición con el tema de minería ilegal, ya que son rentas que en muchas zonas del país están siendo utilizadas para nuevamente nutrir sus finanzas criminales. Entonces, la primera gran prioridad es la lucha contra el narcotráfico.

La segunda tarea es la protección del agua, la diversidad y los bosques como un activo estratégico de planeación y como parte de los esfuerzos que se deben hacer en seguridad y protección, por lo tanto, se creó desde hace año y medio la campaña Artemisa, la cual tiene 2 propósitos fundamentales: 1. la lucha contra la deforestación, en la que más de 14.000 hectáreas, sobre todo en las zonas de Guaviare, Caquetá y Meta, resultaron protegidas a partir de este esfuerzo. Hay una leve disminución de la deforestación en el primer año y estamos esperando los resultados de 2020, sabiendo que en este primer trimestre son positivos. Ese esfuerzo conjunto entre Fuerzas Militares con la campaña Artemisa, el trabajo con el MADS y con Parques Nacionales Naturales ha afectado directamente a las organizaciones criminales que están deforestando, principalmente por cultivo de coca o por hacer ganadería extensiva ilegal en esas zonas, perjudicando de forma grave el medioambiente.

Varias de las regiones colombianas, como el Bajo Cauca antioqueño, Nariño y Cauca, presentan graves afectaciones por la minería ilegal, que contamina las fuentes de agua con el mercurio que es utilizado en la explotación de yacimientos. Aquí se ha conformado un equipo especial por parte de la Policía, de nuestro Ejército Nacional y con la Fiscalía para combatir a estas organizaciones y este delito tan complicado que afecta de forma grave nuestras fuentes de agua y que alimenta las rentas criminales.

El Ministro de Defensa Nacional, Diego Molano Aponte, con el Presidente Ejecutivo de Fedepalma, Jens Mesa Dishington, en el conversatorio virtual



¿Qué es lo que ha venido cambiando en estas regiones? Hoy lo que tenemos son organizaciones criminales como el Clan del Golfo o como las disidencias de las FARC, como la Franco Benavides en Nariño, que se disputan la renta criminal del narcotráfico.

La tercera tarea ha sido el esfuerzo que ha hecho la Fuerza Pública en asistencia militar, sobre todo respecto a las acciones del plan de vacunación y reactivación económica, ya que cumplió un papel vital en apoyo al plan inicial de atención a la emergencia que surgió por la crisis sanitaria que generó el COVID-19, pues en este primer año se hizo un despliegue operacional, tanto de Fuerzas Militares como de Policía, para apoyar la distribución de alimentos, pruebas PCR y ayuda humanitaria a todo el país. Adicionalmente se ayudó con la logística que requería la Defensa Civil y el Ministerio de Salud para llegar a todos los rincones de Colombia. Recientemente, por supuesto, se tuvo un papel activo en el plan de vacunación masiva en regiones como el Amazonas y lugares apartados del país. Esto se realizó con el plan San Roque que fue el que se diseñó e implementó para esa gran apuesta y que fue prioridad nacional para garantizar, primero, la salud de los colombianos y, ahora en esta fase, la reactivación económica que se requiere en todo el territorio nacional.

La cuarta tarea se dirige al fortalecimiento de las capacidades de nuestra Fuerza Pública, en la que hemos venido trabajando y que tiene varios énfasis. El primero es el fortalecimiento de su pie de fuerza, pero especialmente de la Policía Nacional, por lo que hemos implementado con el General Vargas un plan para llevar a 33.000 nuevos hombres, entre el 2021 y 2022, a las calles para garantizar la seguridad de la ciudadanía. La formación inició con 10.500 este año y seguirá con 10.500, el próximo, además de la incorporación de auxiliares de policía bachilleres en un trabajo articulado con gobernaciones y alcaldías, sobre todo con un plan de becas especiales para formar policías que se queden en la región por un periodo de tiempo.

También hicimos en 2020 un esfuerzo especial para el fortalecimiento de capacidades del Ejército Nacional con el fin de garantizar la incorporación de nuevo personal, pues debido al coronavirus y a decisiones de años anteriores habíamos perdido alrededor de 30.000 hombres. Esperamos que en octubre quedemos con el mismo nivel en pie de fuerza, que teníamos tiempo atrás.

El segundo énfasis en cuanto al fortalecimiento de capacidades tiene que ver con el trabajo cibernético. Hemos visto en las últimas semanas, sobre todo la del 28 de abril al 1 de mayo, un ataque incluso orquestado por países extranjeros, que afectó de manera grave la legitimidad e intentó erosionar la imagen pública y la credibilidad de la Policía y del Ejército Nacional. Para ello hemos venido trabajando con la cooperación de Estados Unidos.

El tercer énfasis es fortalecer la justicia y los procesos de formación de nuestra Fuerza Pública en materia de Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario. Hemos hecho un esfuerzo muy grande en estos últimos cinco meses para sacar una política de educación y formación en estos temas.

En cuanto al cuarto énfasis, hemos trabajado en el fortalecimiento de las capacidades de defensa jurídica de nuestros soldados, policías y oficiales, frente a la justicia y en especial a la Justicia Especial para la Paz (JEP). Hemos tenido la oportunidad de fortalecer el Fondo de Defensa Técnica Especializada de los Miembros de la Fuerza Pública (Fondetec) y ofrecerlo totalmente gratuito, pues este año hemos buscado un esquema más robusto, de apoyo a nuestros soldados, oficiales y suboficiales que tienen en desarrollo una acción jurídica y legal ante la JEP.

En general, estas son las cuatro prioridades fundamentales en las que hemos avanzado. La verdad es que hay que reconocer que nuestra Fuerza Pública había recibido unos recursos, por supuesto importantes, dentro del presupuesto nacional, que solo después de casi 5 o 6 años sin tener un aumento logró incrementar su techo de inversión en casi 1,5 billones de pesos para avanzar en ese fortalecimiento de capacidades. Por supuesto se necesita aún más, pero eso ha sido también la prioridad.

Finalmente, surge una quinta tarea prioritaria, a partir de las movilizaciones sociales. Este proceso de las manifestaciones públicas, del vandalismo y de la violencia que ha nacido a nivel urbano, y de los bloqueos, han afectado de manera grave al país y por supuesto al sector palmero colombiano. Como Ministro de Defensa me ha correspondido articular el esfuerzo de nuestra Fuerza Pública para el manejo de esa situación, y aquí quisiera señalar que nuestra política de defensa y seguridad tiene claramente establecido lo que indica la Constitución colombiana.

Nuestra Fuerza Pública respeta la manifestación pacífica, y tenemos frente a eso tres deberes: un deber fundamental de garantizar los derechos, la tranquilidad y la seguridad de quienes no marchan, los cuales deben tener la posibilidad de trabajar, desarrollar sus actividades productivas y comercializar en las áreas rurales, en el campo colombiano y en las ciudades; también tenemos el deber con la Fuerza Pública y en especial con la Policía Nacional de acompañar las manifestaciones pacíficas, cuando lo son, pero es claro que cuando hay acciones violentas, de vandalismo, de terrorismo urbano y de bloqueos que afectan derechos de terceros, es necesario actuar con contundencia.

Aquí la sociedad debe tener claro que una cosa es la manifestación pacífica que demuestra inconformidades sociales y otra es la que conlleva violencia, vandalismo y bloqueos que afectan los derechos de terceros con consecuencias muy graves.

Lo que vemos desde el 28 de abril hasta el momento ha sido un ejercicio que combina 2 realidades, más de 14.500 actividades de manifestación pacífica en muchos municipios de Colombia, todas ellas acompañadas por nuestra Fuerza Pública y en especial de la Policía, pero también más de 1.500 actuaciones violentas, de disturbios o de bloqueos que afectaron la realidad de otros ciudadanos que no estaban en la manifestación, en los que se tuvo que actuar con contundencia para controlar la violencia que terminó en destrozos. Porque ahí hubo un esfuerzo sistemático, premeditado y planeado para afectar la institucionalidad.

Lo que vimos en el Valle del Cauca y en Cali, entre el 28 y 30 de abril, donde destruyeron la Gobernación, la Alcaldía, la Fiscalía, la Procuraduría y la Dian, fue una afectación directa a la institucionalidad. Luego vimos también un enfoque premeditado y planeado para afectar sistemas de transporte público. En Bogotá, más de 40 % de las estaciones del Transmilenio, que mueve a 4 millones de bogotanos diarios aproximadamente, fueron destruidas, lo que acarrió que los ciudadanos caminaran por horas para llegar a sus sitios de trabajo. Una inoperancia por más de 2 semanas del Mío en Cali debido a la destrucción de las estaciones y la violencia que se ensañó contra la Fuerza Pública, pues tuvimos más de 350 destrucciones o afectaciones vandálicas de CAI o estaciones de policía. Tenemos más de 1.500 policías y más de 1.350 civiles heridos, de los cuales ninguno debería salir le-

sionado en este proceso. Esto quiere decir que fue una violencia generada precisamente por esa exacerbación de acciones que buscaron desestabilizar y afectar los derechos y los bienes públicos de terceros, y en eso ha actuado nuestra Fuerza Pública con contundencia.

En este momento están en procesos de judicialización, no aquellos manifestantes pacíficos, porque esos los hemos respetado y acompañado, pero sí aquellos que han generado violencia, sobre todo con afectaciones que se hicieron en el suroccidente colombiano como en Pasto, Nariño, y en departamentos como Caquetá, Guaviare, Huila, Cauca, Valle del Cauca, y tal vez problemas menores en el norte y occidente de Colombia debido a los bloqueos.

Pero estos también generaron afectación grave y severa en las áreas rurales colombianas, un ejemplo de ello fue la industria palmera en Nariño, con la imposibilidad de salir por la carretera; también lo vimos en el Huila y en Caquetá, en todo el sector agropecuario, particularmente el lácteo, con la dificultad para salir con sus productos y ganadería hacia el centro del país. También vimos cuando se bloqueó en Altamira en Huila, Caquetá y Putumayo, o lo que sucedió con la palma y los bloqueos en el sector de la Ye en Catumbo, que tuvo graves repercusiones en la dinámica del sector palmicultor y minero de esa región de Colombia. Llegamos a tener más de 1.100 bloqueos en Colombia, y gracias al trabajo de nuestro Ejército Nacional, en conjunto con la Policía, con la Ditra y con el Esmad, logramos recuperar esos espacios. Hoy podemos reportar que el país no tiene ningún bloqueo en un área principal, y cuando surgen en algunas de esas vías primarias se han dispuesto mecanismos para actuar inmediatamente.

Esos bloqueos afectaron severamente la dinámica económica y el abastecimiento alimentario, de gasolina y de combustible, a ciudades como Cali, Popayán e inclusive Pasto. Por lo tanto, nuestra Fuerza Pública tuvo que hacer un despliegue extraordinario de máxima capacidad, con la instrucción dada por el Presidente de la República sobre asistencia militar, con el fin de recuperar las vías, en especial la que va hacia el puerto Buenaventura. A mediados de mayo estaba casi totalmente bloqueado el puerto por las actuaciones de grupos armados ilegales en cuatro puntos de la vía, pero gracias al trabajo conjunto del Ejército y de la Armada iniciamos con caravanas de

13 tractomulas. Hoy tenemos un flujo normal, pero se mantiene la presencia en la vía para garantizar la operación del puerto y, por supuesto, de la Vía Panamericana hacia el centro del país.

Han sido épocas complejas y lo que habría que decir es que esto no es una realidad menor. El círculo de violencia en el que estamos tiene un propósito, generar inestabilidad institucional, y nuestra Fuerza Pública no lo va a permitir. Buscaron afectar la economía nacional con los bloqueos, no lo lograron, y seguimos protegiendo para que no suceda nuevamente lo que trataron de hacer; buscaron afectar la imagen institucional de la policía, pero no se lo permitimos porque, paso a paso y día a día, demostramos una actuación apegada a los derechos humanos, y donde hubo alteraciones o actos irregulares se investigarán y sancionarán de acuerdo con los parámetros señalados por la justicia; buscaron alterar la institucionalidad local incendiando palacios de justicia, como lo que sucedió en Tuluá, o destruyendo la Fiscalía y la URI, como sucedió en Cali, en Yumbo o en Popayán, pero no se lo permitimos, y seguiremos actuando para proteger con esa asistencia militar.

Todo el respeto y la garantía para la manifestación pacífica, pero el compromiso tiene que ser absolutamente tajante en no permitir la violencia cuando esta se presenta con cara de manifestación, y la verdad es que allí hay una afectación a los derechos de terceros, y una democracia no puede claudicar ante la violencia, por el contrario, se tiene que fortalecer en su autoridad, en su Fuerza Pública para garantizar la manifestación, pero también combatir esa violencia, ese vandalismo y ese terrorismo.

Compromiso de la fuerza pública con los principios constitucionales

La Fuerza pública, cuyo respaldo por parte del sector palmero agradecemos, tiene un compromiso indeclinable y patriótico por parte de soldados y policías de actuar con apego a la ley, con respeto a los derechos humanos y siempre con la vocación de servir y de garantizar el orden, la tranquilidad y la seguridad.

Sabemos que aún hay factores de riesgo en esta-bilidad, sobre los que hemos avanzado y sobre los que debemos tener más exigencia, compromiso e

involucramiento de la ciudadanía y particularmente de los diferentes sectores productivos, y a eso estamos dispuestos.

Por lo tanto, quiero ratificarles la decisión que tiene el gobierno del Presidente Duque, este Ministerio de Defensa y la Fuerza Pública de trabajar articuladamente en todas las zonas, sin tregua, en defensa de todos los sectores de la economía nacional, que contribuyen al desarrollo social y económico, como lo ha hecho, como es evidente, como yo mismo he sido testigo, el sector palmicultor.

Seguridad en zonas palmeras

Tumaco

Este fin de semana el Gobierno Nacional promovió un consejo de seguridad en Tumaco con el fin de analizar la situación de este municipio y de los que están alrededor del triángulo de Telembí como Roberto Payán, Magüí Payán y Barbacoas. Vale la pena señalar que hoy tenemos una disputa territorial entre las disidencias de las FARC, sobre todo con el fortalecimiento de la columna Franco Benavides que ha buscado profundizar su dominio territorial desde ese punto al triángulo de Telembí, y allí enfrentamos tres grandes retos.

El primero es el control territorial que ha generado un desplazamiento de casi 5.000 familias alrededor del triángulo de Telembí; el segundo, la disputa que tienen varias disidencias de las FARC en la zona de frontera con el interés por parte de los comandos de las narcotalias de tener presencia. De hecho, Llorente ha sido uno de los municipios con más homicidios colectivos en el último año. Desde que estoy en esta cartera llevamos desafortunadamente dos de este tipo, muchos por disputas entre la columna de alias El Gringo y otros grupos cerca a Llorente.

¿Qué decisiones y acciones tomamos? Primero, fortalecer la presencia de Fuerza Pública, pues alrededor del 30 % de hombres deberán llegar en el transcurso de las próximas 3 semanas, sobre todo para garantizar el control territorial alrededor del triángulo de Telembí. Segundo, redoblar esfuerzos. Al ser Tumaco Zona Futuro implica una intervención integral no solo de la Fuerza Pública, sino de las inversiones sociales y de de-

sarrollo económico de varias entidades del Estado, es así como deberá recibir alrededor de 35.000 millones de pesos para estos temas. Eso incluye un mayor control de los ríos con 12 unidades fluviales que deberán llegar de aquí hasta finales de este año, sobre todo para ejercer presencia en lugares como el río Matajé y todos los esteros que van hacia Sanquianga y al Parque Natural Sanquianga. Tercero, en la cabecera municipal de Tumaco, gracias al trabajo de nuestra Policía y la Alcaldía, llevamos 36 días sin homicidios.

En materia de extorsión, la Policía Nacional en un esfuerzo conjunto con la población y empresarios, y con el apoyo del Gaula Militar y de la Policía, viene adelantando una campaña de lucha contra la extorsión y los actores criminales que están afectando el área rural de Tumaco, sobre todo donde está ubicada la palma y los proyectos de cacao.

Se adquirió el compromiso de regresar a Tumaco para el seguimiento de estas acciones. Con este propósito se ha mantenido una interacción permanente con Fedepalma y confiamos continuar con su apoyo.

Otro aspecto de especial importancia en esta zona del país es la apertura de la frontera con Ecuador. Esa es una apuesta que tiene el Presidente Duque, quien llegó a ese acuerdo en conversación con el Presidente Lasso. Respecto a esto hay varias acciones que fueron discutidas ese día que son vitales, la primera es que hay un acuerdo para garantizar la vacunación masiva en la zona de frontera y lograr la inmunidad colectiva, este fue un requerimiento de Ecuador, por lo tanto, se hicieron unas mesas conjuntas entre los gobiernos de ambos países.

De hecho, la próxima semana está programado un encuentro con el nuevo Ministro de Defensa de Ecuador para definir las actividades que garanticen los requerimientos del país vecino en cuanto a vacunación, y se revise la coordinación de la presencia y seguridad en las zonas de frontera para evitar trochas y entradas ilegales que se están dando en ese lugar, las cuales son manejadas casi todas por venezolanos, y en esa medida tener un mayor control conjunto en una operación espejo entre los dos países.

Finalmente, el puesto fronterizo sobre el puente del río Matajé facilitará las operaciones formales de comercio entre Colombia y Ecuador. Avanzamos decididamente en dar seguridad y garantía en dicho puesto,

así que entiendo que es una situación compleja por los cultivos ilícitos y las disputas que tienen las organizaciones criminales, pero tenemos toda la disposición de nuestra Fuerza Pública para mantener la presencia, incrementarla y lograr esas tres apuestas: la destrucción de toda la cadena del narcotráfico, el fortalecimiento de los programas antiextorsión y, sobre todo, la garantía de control y seguridad sobre la zona de frontera.

Finalmente, en el caso de la reciente sentencia de la Sala Penal del Tribunal Superior de Distrito Judicial de Pasto sobre la prohibición de aspersión de cultivos ilícitos, este pronunciamiento limita el avance en la lucha contra el narcotráfico. Sin embargo, hemos interpuesto las acciones legales necesarias para rebatir sus argumentos y recuperar ese instrumento de erradicación.

De todas formas, en el Consejo de Seguridad realizado el fin de semana pasado con los alcaldes del Triángulo de Telembí y la Alcaldesa de Tumaco acordamos convocar una mesa de trabajo para discutir con todos los consejos comunitarios afro involucrados en esta sentencia, y realizar una oferta en desarrollo alternativo con la Consejería Presidencial para la Estabilización y la Consolidación y otras entidades del Estado, de modo que se pueda avanzar en el desarrollo alternativo y otra posibilidad de sustitución de cultivos ilícitos.

Catatumbo

Esta es una de las zonas más complejas desde el punto de vista de seguridad, porque en la frontera con Venezuela se conjugan todas las organizaciones ilegales, tenemos presencia de disidencias de las FARC, el Frente 33 del ELN y el Frente Urbano en Cúcuta, una parte de Los Pelusos y el Clan del Golfo, así que el reto es muy grande porque además es la región de mayor concentración de cultivos ilícitos y porque hace varios años se tomó la decisión de no dejar la aspersión y, luego, se limitó la actuación a erradicación manual. El año pasado se erradicaron manualmente cerca de 9.000 hectáreas en el Catatumbo, una base muy importante, pero sabemos que aún insuficiente.

En materia de seguridad, debido al atentado registrado en la Brigada 30 y posteriormente contra el Presidente de la República en Cúcuta, se ha generado un nuevo liderazgo. El General Sepúlveda, Comandante

de la Primera División, ha asumido el mando en esa zona, en la que se espera reformular toda la estrategia de seguridad para el Catatumbo, entendiendo que hay dos ejes de gravedad en Norte de Santander, uno en el Catatumbo y otro en Cúcuta con ese Frente Urbano del ELN. La decisión especial fue nombrar un comando unificado para el Norte de Santander que coordine todas las fuerzas que están allí: la Fuerza Vulcano, la campaña militar y policial que se desarrolla en esta zona, es decir, coordinar todos los esfuerzos porque sabemos que ahí es un tema crítico.

Relacionado con la inversión social, estuvimos con el Presidente precisamente antes del desafortunado atentado, rindiendo cuentas, y creo que una inversión de más de un billón de pesos desde el punto de vista social y económico es una muy buena noticia.

Hoy hay tres proyectos muy importantes de infraestructura que fueron anunciados y comienzan su ejecución, los cuales esperamos garanticen una mayor legalidad, especialmente con esta vía transversal del Catatumbo que le permite a la industria palmicultora y también al sector minero tener una mejor de conexión con la costa Pacífica y con el eje del Magdalena. Allí inclusive nuestros ingenieros militares van a participar en la construcción de la vía y eso garantiza dos beneficios importantes, seguridad sobre la zona y la eficiencia. Sin embargo, los retos en el lugar, debido a la cantidad de cultivos ilícitos y laboratorios, son enormes y por eso la prioridad de refinar la estrategia de seguridad con esta designación de un alto General solo dedicado al tema del norte del Catatumbo.

Montes de María

Se trata de una región muy afectada por el conflicto y recuperada con un gran sacrificio por parte de nuestra Armada Nacional. De ser un sector donde hubo masacres que enlutaron al país, como la de Ma-

cayepo, pasó a ser la zona ejemplo de consolidación y recuperación territorial y la palma cumplió un papel fundamental. No vamos a permitir que la zona de los Montes de María y ese corredor que va de Sucre hasta el Nudo de Paramillo, sea tomada nuevamente por estos grupos armados ilegales.

María La Baja

En municipios como María La Baja, se evidencia la presencia del Clan del Golfo que busca utilizar la región como un corredor de salida de droga y acude a su financiación a través de la extorsión de empresarios de la zona y las rentas que le generan las ollas de microtráfico en las capitales del departamento y los municipios intermedios.

Allí tuvo lugar el primer Consejo de Seguridad liderado por mí, en asocio con el General Juvenal Díaz y también con el Almirante Juan Rozo, en el que se adoptaron medidas para luchar contra la extorsión, dentro de las cuales está previsto interactuar con los principales actores económicos de la región.

Para concluir el conversatorio reitero mi gratitud a Fedepalma, a su Junta Directiva, a todos los palmicultores por la labor que cumplen en pro del desarrollo de las regiones colombianas, en las que la palmicultura se ha convertido en fuente de inspiración, emprendimiento, solidaridad y cohesión social y en modelo de integración entre los grandes, los pequeños y los medianos productores que conjuntamente agregan valor a la economía.

Igualmente, ratifico el compromiso de los soldados y policías de Colombia, de aire, mar y tierra, de defender los valores democráticos, la libertad y la autoridad para garantizar que sectores industriales como el de ustedes puedan salir adelante generando progreso, equidad y desarrollo en todas las regiones colombianas.

Perspectivas de precios y mercados de aceites y grasas por James Fry

Documento elaborado por Laura Granados Mojica, Analista de Precios y Mercados, y Jaime González Triana, Líder de Comercialización Sectorial



JAMES FRY
Doctor en Economía, Fundador y Presidente de la firma
LMC International

Comportamiento de los precios de los aceites vegetales en el largo plazo

Al analizar la tendencia de largo plazo en los precios del aceite de palma ajustados por inflación, desde 1950, como se observa en la Figura 1., esta es a la baja, coincidiendo con la realidad de los productos agrícolas, ya que con el tiempo la productividad aumenta y los precios caen.

Pero en un tiempo más reciente, comenzando este siglo, los precios del aceite de palma han iniciado un camino ascendente (Figura 2), y una razón importante es que los biocombustibles han creado un nuevo mercado grande para el azúcar y los cereales (etanol) y para los aceites vegetales (biodiésel), con lo que, a partir de 2007, más de 10 % de todos los aceites vegetales del mundo por primera vez se destinaron a la producción de biodiésel (llegando a más del 20 % en la actualidad). A partir de allí, esto

generó una correlación entre los precios del petróleo y los de los aceites vegetales, como muestra la Figura 2. Específicamente para este año, la tendencia de los precios del aceite de palma crudo en Rotterdam se encuentran muy por encima de la tendencia de largo plazo.

Mirando el mismo análisis para varios *commodities*, es indiscutible que las oleaginosas han disfrutado una bonanza muy especial, ayudadas además por

los factores climáticos derivados de La Niña, muy evidente desde la segunda mitad de 2020, que con una combinación de sequías e inundaciones en las principales regiones agrícolas han limitado las siembras y cosechas. Con esto, se puede hablar de una tormenta perfecta con la oferta afectada por La Niña y la demanda resiliente que no se vio disminuida significativamente ante la pandemia del COVID-19, como habían previsto los analistas.

Figura 1. Precio APC en la Unión Europea 1950-2020

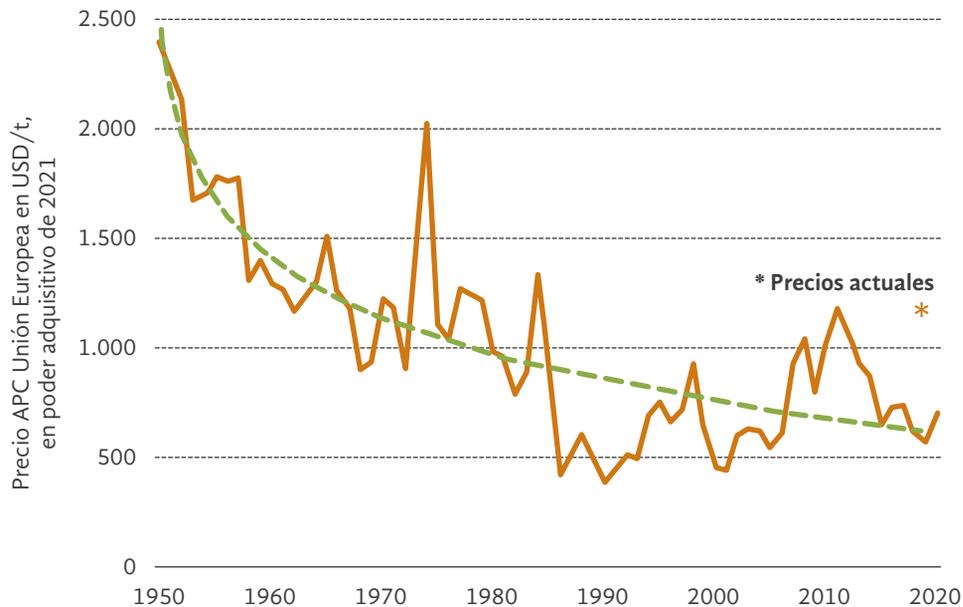
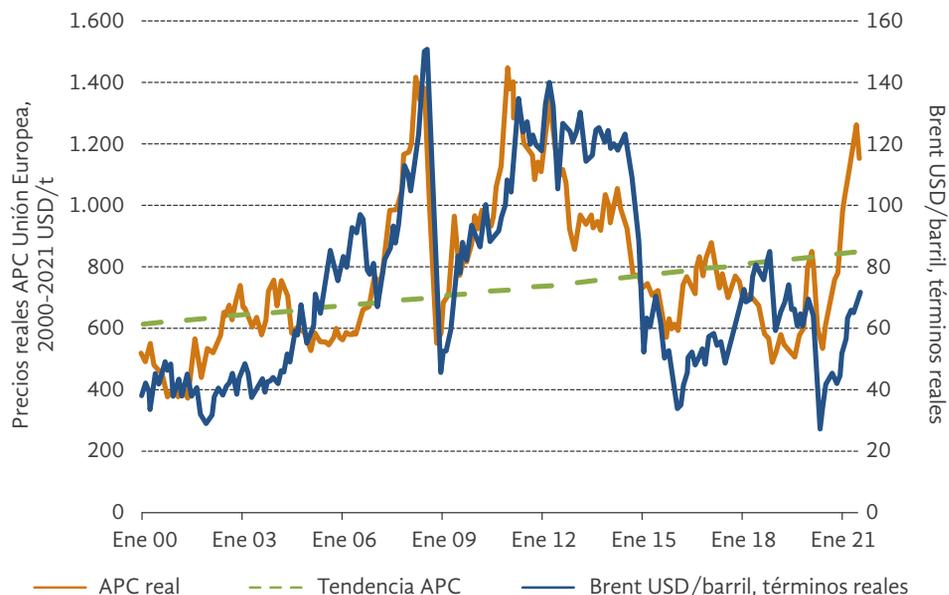


Figura 2. Precios APC-BRENT Unión Europea 2000-2021



Producción de aceite de palma

Como muestra el análisis de la Figura 3, Malasia tuvo un crecimiento de la producción de aceite de palma por debajo de su potencial, ya que al comparar la producción entre junio de 2020 y mayo de 2021 que suma casi 19 millones de toneladas para este país, no alcanza los niveles que se observaron en 2011, con lo que se podría concluir que no ha existido un crecimiento real de la producción malaya en 10 años; situación similar a la observada en Tailandia.

Figura 3. Producción aceite de palma. Malasia 2012-2021

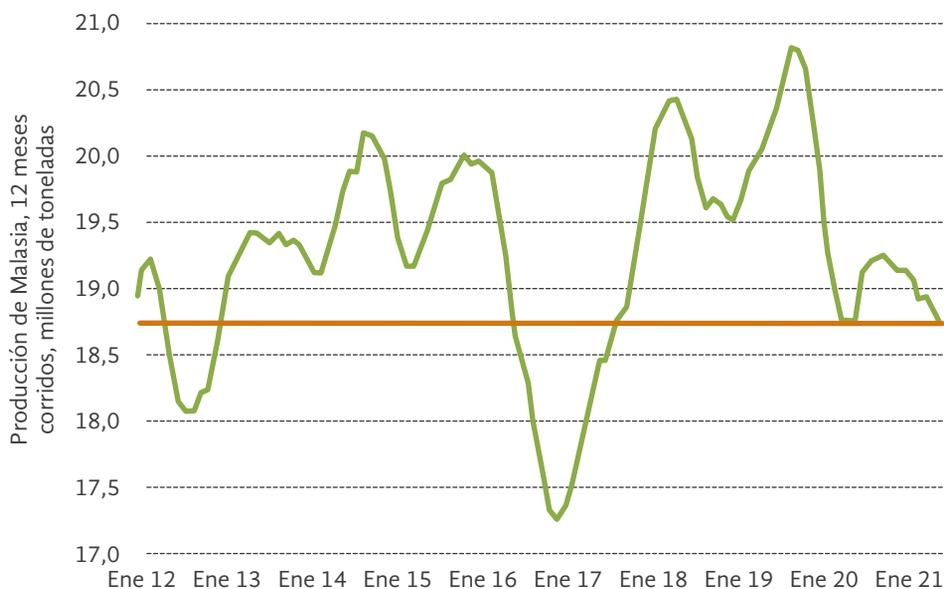


Figura 4. Producción aceite de palma. Indonesia. 2012-2021



Por su parte, para Indonesia se estima (por ausencia de datos oficiales) que presenta un comportamiento muy diferente a Malasia, pues la producción ha crecido sustancialmente desde 2012 y el acumulado de los 12 meses analizados está alrededor de lo observado en 2018 (Figura 4).

En cuanto a Colombia, el crecimiento desde ese año hasta 2018 fue un poco mejor, incluso casi tan bueno como el de Indonesia en cuanto a porcentaje. Indonesia, Honduras y Guatemala son los productores que están creciendo, pero no tan significativamente

desde septiembre de 2017 hasta mayo de este año, lo que puede atribuirse a El Niño y La Niña.

Otro factor importante es el rendimiento, que para el aceite de palma tiene una tendencia casi constante desde 2000, comparado con los rendimientos anuales por hectárea de los principales cultivos agrícolas (Figura 5) que se muestran como crecientes.

Para el aceite de palma la tendencia fue buena hasta 2008, impulsada por la madurez de las grandes áreas sembradas en los años noventa en Indonesia, las cuales alcanzaron picos productivos en 2006, pero desde entonces las tasas de crecimiento han caído levemente. Por su parte, los rendimientos de Tailandia tienen una mayor volatilidad debido a su vulnerabilidad a las sequías, mientras que los rendimientos colombianos en general están cerca de los de Tailandia e Indonesia debido a la madurez creciente de las plantaciones a medida que se acercan a los rendimientos máximos.

Poniendo especial atención al caso colombiano, y ajustando el cálculo de rendimientos para el perfil de edad, se encontró que el rendimiento de 2004 hasta 2016 e incluso 2018, fue más alto de lo que hubiera calculado simplemente tomando la producción y dividiéndolo por madurez (Figura 6), lo que resulta preocupante porque la tendencia en rendimiento

para todas las palmas no es buena y la tendencia en semillas y granos sí lo es, por lo tanto, a los competidores de la palma les está yendo mejor.

En tercer lugar, los recortes en los fertilizantes también han influido en la oferta, ya que el menor uso de fertilizantes redundará en bajos rendimientos de la producción de APC. Para Malasia, ante los datos de consumo de fertilizantes y los precios del aceite de palma, se observa un periodo de reacción del consumo ante los periodos de bajos precios. (Figura 7).

Específicamente para Malasia hay otros factores que han influido en los menores rendimientos, tales como la escasez de mano de obra derivada de las restricciones para el ingreso de trabajadores extranjeros por la pandemia del COVID-19 ; las crecientes plantaciones en edad madura y falta de resiembras; deterioro de la inversión en el mantenimiento de plantaciones y vías por ciclo de precios bajos.

Finalmente, un último factor determinante de la oferta a considerar es el aumento del área sembrada, la cual para 2020 se calcula con un crecimiento de 0,5 %, es decir, que no hubo aumento que se pudiera reflejar en el rendimiento, dejando las expectativas de mayor producción en un mayor uso de fertilizantes, sin embargo, el panorama no fue de crecimiento rápido.

Figura 5. Rendimientos mundiales anuales promedio principales cultivos agrícolas, 2000-2020

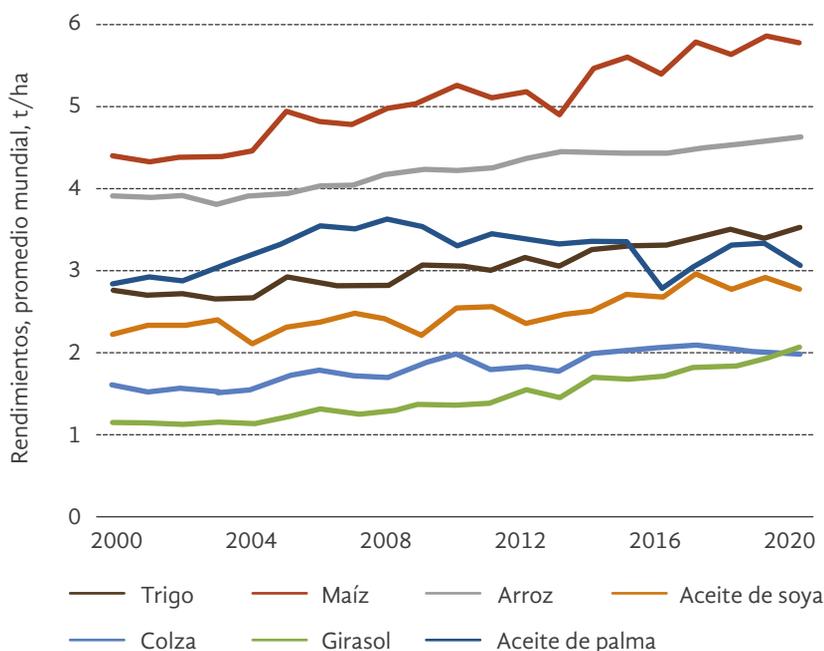


Figura 6. Rendimiento de cultivos palma de aceite. Colombia, 2000-2020

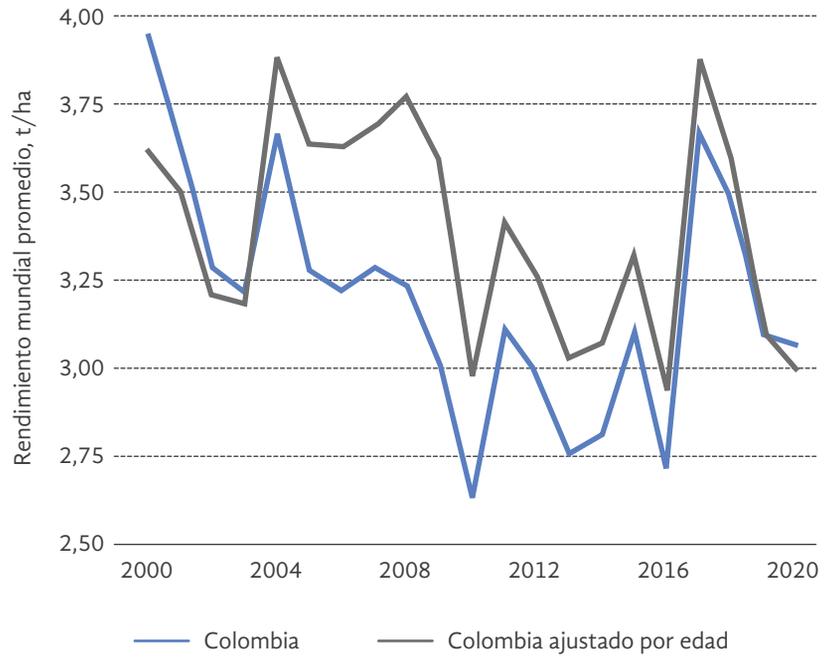
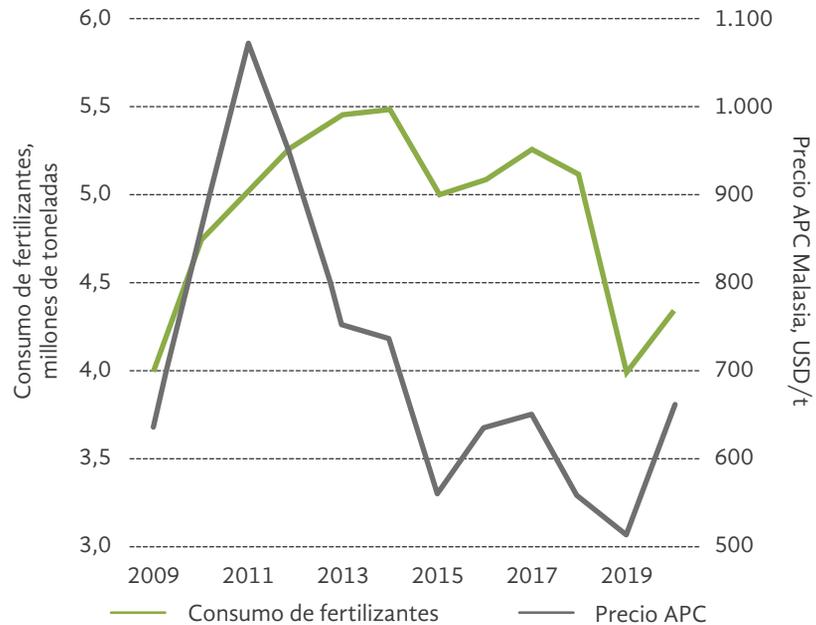


Figura 7. Consumo de fertilizantes vs. precios internacionales APC. Malasia, 2009-2019



Con todo lo anterior, puesto que el aceite de palma sigue siendo, de lejos, la principal fuente de exportación de aceite vegetal, una disminución en su suministro significa que hay otros que tienen que llenar esa brecha, y es la soya la más ocionada para hacerlo, teniendo en cuenta que es el cultivo de más rápida expansión.

Las complejidades de los impuestos de exportación

El sistema de impuestos a la exportación de Indonesia incluye dos tipos de gravámenes, uno que va al Estado, y otro que tiene como finalidad el subsidio del Fondo para biodiésel que les permite mantener

una mezcla de 30 % (B30) de biocombustibles a base de aceite de palma. Con esto, lo que se busca es asegurar que las petroleras estatales no tengan incentivos para rechazar la compra de biodiésel, haciéndolo competitivo con el diésel.

En la medida en que los precios internacionales aumentan, el de exportación FOB aumenta por efecto de los aranceles, sin embargo, el productor en Indonesia sigue recibiendo alrededor de USD 800 por tonelada como se observa en la Figura 8, con lo que el productor local realmente recibe un cuarto del aumento en el precio mundial.

Con el fin de alentar la exportación de productos refinados, los gobiernos de Indonesia y Malasia dan incentivos a los refinadores mediante la aplicación de impuestos a la materia prima, y de manera diferencial a las fracciones, favoreciendo la exportación de RBD y fomentando la inversión para la fabricación de oleoquímicos y biodiésel.

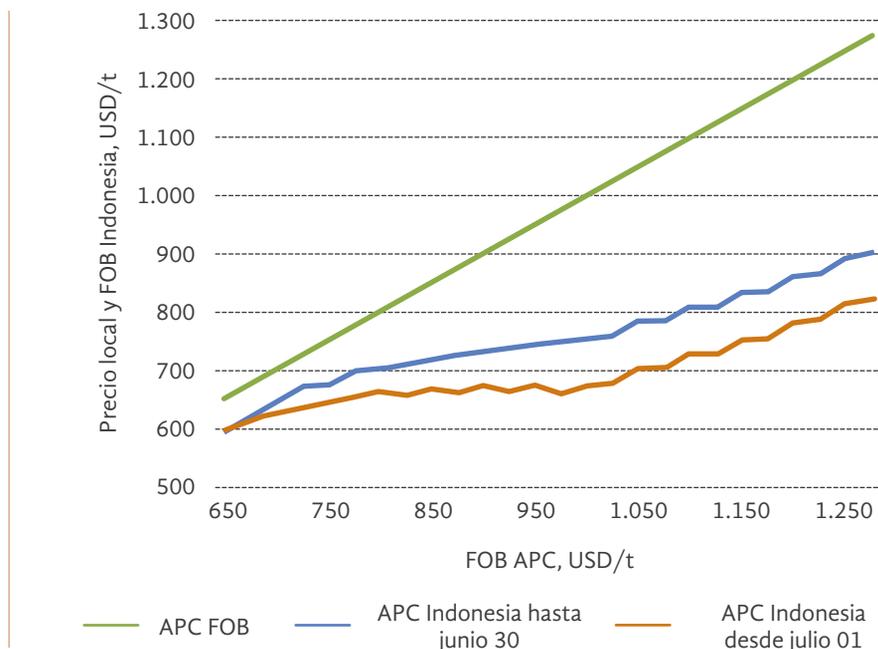
Comparativamente, el sistema impositivo de Indonesia ha generado una ventaja comparativa para el país en la exportación de aceites refinados, dejando a Malasia posicionarse como exportador de materia prima, toda vez que el margen de refinación es mayor en Indonesia, e incrementa a medida que suben los gravámenes para el aceite crudo.

Ahora, por el lado de la demanda, India, principal importador de aceites y grasas, también ha establecido un mecanismo de aranceles con el fin de proteger a productores e industria local, alcanzando para la oleína de palma un arancel de 50 %; alrededor de 40 % para el aceite de soya; y 30 % para el aceite de palma crudo, los cuales incluyen los impuestos locales. Con esto, y a pesar de los buenos márgenes de refinación que tiene el país, los precios locales pasan por un periodo de alza, alarmando incluso sobre una posible crisis inflacionaria.

Biodiésel en el mercado de los Estados Unidos

Otro factor que explica el nivel de precios actual está relacionado con la demanda de aceites vegetales, principalmente de soya en los Estados Unidos para la producción de biocombustibles, especialmente el diésel renovable o aceite vegetal hidrotratado (HVO por sus siglas en inglés), que se dio a partir de la norma de combustible de bajo carbono que comenzó en 2001, en California, la cual surgió por la decisión de este Estado de reducir la intensidad de carbono de todos sus combustibles a un 20% en 2030, a través de una disminución gradual cada año.

Figura 8. Indonesia, precio local y FOB APC



En cuanto al biodiésel, Estados Unidos tiene una mezcla del 5 % para el metil éster de ácido graso, algo que está establecido por las garantías de los fabricantes de vehículos, sin embargo, se está utilizando más metil éster para llenar la brecha que deja el etanol de maíz para conservar la garantía de funcionamiento de los motores. Con esto, recientemente se han publicado los datos trimestrales que muestran que California ha estado utilizando más de 20 % de biodiésel en su diésel (por encima de 5 % debe ser diésel renovable no pueden usar diésel).

Cada vez hay más anuncios sobre inversiones en nuevas plantas de diésel renovable y muchas están a la espera de utilizar aceite de soya, es decir, que también hay muchas inversiones que se están haciendo en la trituration de soya, reduciendo la oferta mundial de este aceite.

Ahora bien, los RIN, que son certificados negociables para cada mandato y cuyos valores dependen de los equilibrios entre la oferta y la demanda de materias primas y las decisiones de la EPA (Environmental Protection Agency) sobre mandatos y concesión de exenciones a los mezcladores, se dispararon con la nueva administración estadounidense (Figura 9), con lo que también los precios de la soya se elevaron.

Ahora, el aceite de palma no es aprobado como materia prima para el biocombustible en los Estados

Unidos, sin embargo, no es cierto que este no se beneficie de los precios altos, ya que sigue la tendencia del aceite de soya por su condición de sustitutos en diversos mercados.

¿Qué significa esto para los precios?

En 2016 y 2017, el uso de biodiésel reaccionó ante una prima cada vez mayor entre APC y Brent, pero esta vez La Niña hizo que los inventarios se desplomaran ampliando el diferencial. De cara al futuro, el crecimiento de Indonesia aumentará las existencias lentamente, reduciendo la prima antes de que vuelva a subir (Figura 9).

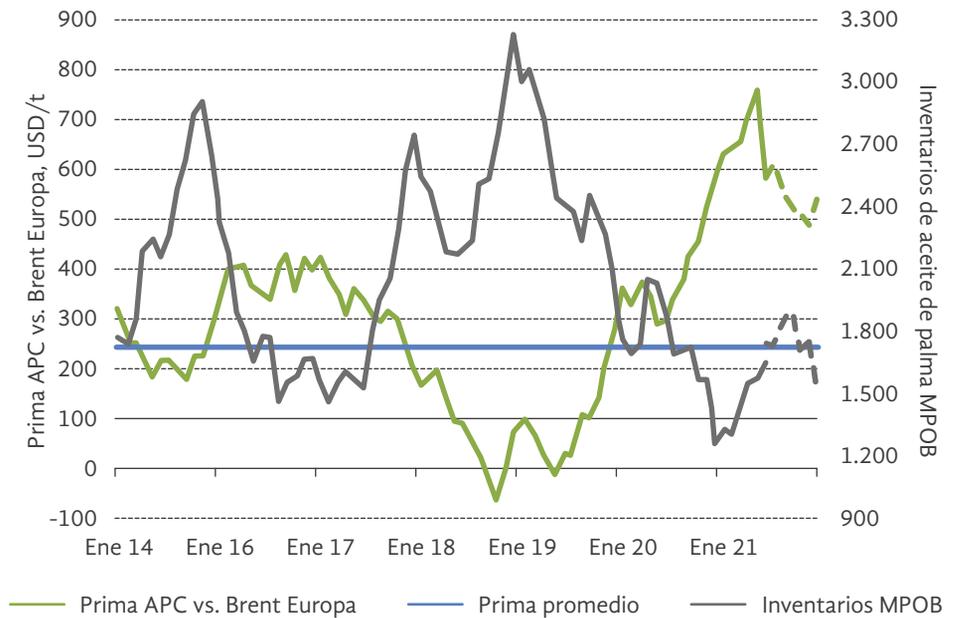
Conclusiones

- Este año no se ha evidenciado un buen crecimiento en la producción de aceite de palma, salvo en Indonesia. La demanda sigue siendo fuerte de manera inesperada a pesar de los altos precios, así que no se espera una caída en la prima del aceite de palma crudo sobre el aceite crudo Brent en los próximos meses.
- A largo plazo, a menos que se dé una transformación total en las políticas de gobierno hacia los biocombustibles, se mantendrá la

Figura 9. Valor RIN para HVO y FAME. Estados Unidos. 2015-2021



Figura 9. Prima APC-Brent. Unión Europea, 2015-2021



demanda de aceites y grasas para cumplir con el crecimiento en los mandatos, lo que va a mantener los precios de aceites vegetales con una prima alta sobre el petróleo, como sucedió en el pasado.

- Otro factor a considerar en el largo plazo es que la disminución en el crecimiento de área de palma de aceite y el no poder mejorar los rendimientos del aceite de palma por hectárea, significa que otro aceite tendrá que satisfacer ese crecimiento en la demanda. El que lo

puede hacer mejor es el de soya, pero la aceleración en el crecimiento en la producción de este aceite genera un aumento sustancial en la oferta de torta de soya, lo que inevitablemente reduce su precio, que compite para la alimentación animal.

- Sin embargo, debe darse un aumento significativo en el precio del aceite de soya para compensar el impacto del bajo precio de la torta, lo que hará que aumente también el precio del aceite de palma crudo.

Desarrollo del capital humano en la agricultura: cómo la enseñanza y la formación pueden mejorar la innovación de los sistemas alimentarios

Documento editado por Lourdes Molina Navarro, Responsable de Comunicaciones Externas, y Ana Marcela Hernández C., Analista de Publicaciones, con base en la presentación realizada durante el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite



FIONA BORTHWICK

Directora de la Maestría en Seguridad Alimentaria y Nutrición, Global Academy of Agriculture and Food Security Royal (Dick) de la Universidad de Edimburgo

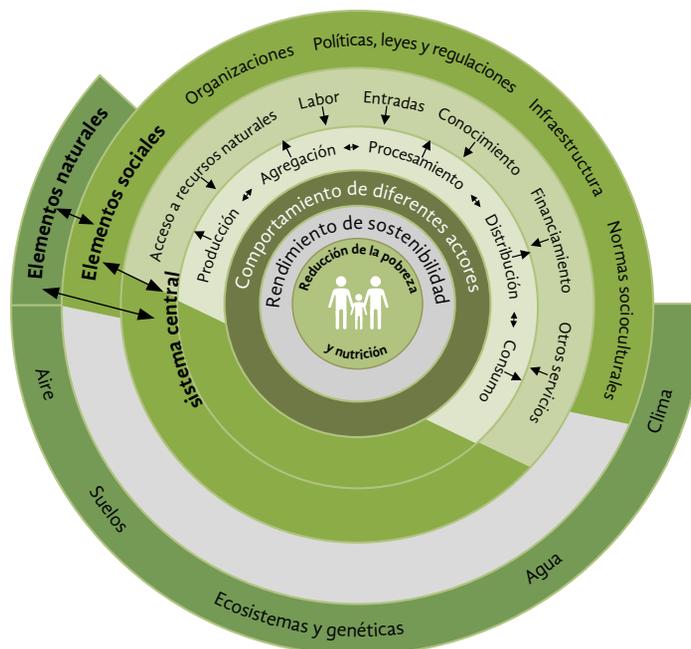
La experiencia del agricultor como elemento clave de los sistemas de innovación agrícola debe tenerse en cuenta a la hora de explicar y proyectar cambios de comportamiento dirigidos a la implementación de nuevas prácticas en los sistemas agropecuarios.

Igualmente es importante conocer la manera como interactúan los actores involucrados en sistemas de producción para tener una visión general, dado que

permite encontrar soluciones innovadoras y creativas con enfoques inclusivos y de cocreación (Figura 1).

Hay tres ejes de la extensión rural que se deben tener en cuenta por parte de cualquier organización: la innovación, la productividad y la sostenibilidad enfocados en el individuo, lo social y lo material. Entonces hay que preguntarse si se está solucionando un problema y satisfaciendo las necesidades de esas personas.

Figura 1. Ejemplo de la interacción del comportamiento de las personas en un sistema agrícola



La innovación es hacer las cosas de manera diferente y que funcionen para satisfacer unas necesidades puntuales. Lo primero que se debe incentivar en este aspecto es la creatividad, tener un espacio donde se puedan intercambiar ideas en el que debe haber transparencia y apertura.

Para tratar de incorporar los sistemas de innovación en los programas educativos se utilizan diferentes herramientas como el análisis de las redes sociales (no las de internet), lo cual se aplica en diferentes sectores y sirve para ver cómo es la interacción entre las personas y cómo comparten los conocimientos entre los individuos y las instituciones, de igual forma ver cuáles son los comportamientos que se deben cambiar y las barreras que existen para lograrlo.

Algo que es interesante cuando se estudia el comportamiento de las personas es ver qué tan representativa es la agricultura sostenible para ellos, porque el comportamiento puede indicar algo diferente y es allí donde está la brecha de acción de valor.

Lo que a veces hace falta cuando se mira la innovación agrícola es que muchos comportamientos en los sistemas agrícolas tienen que ver con las normas y con la identidad, por ejemplo, qué significa ser un pequeño palmicultor y cómo incide esa categoría en el comportamiento dentro de la comunidad.

Otras áreas que son significativas para estos cambios en el comportamiento son las agencias del gobierno y del sector privado, qué tanto poder tienen para hacer que el productor haga lo que le sugieren.

De igual forma, conocer las emociones y de dónde vienen, también es clave en términos de las presiones que manejan las personas, pues permite explicar las expectativas y motivaciones en cuanto al aumento de la productividad o a la manera como se utilizan ciertos insumos o factores de producción.

La pandemia dejó en claro la importancia de comprender los cambios de comportamiento en la implementación de innovaciones enmarcadas en los servicios de extensión, que para el caso de la agroindustria palmera los proporciona la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma). Y la educación en línea es una herramienta excelente a través de la que se logran ofrecer servicios formativos en áreas remotas pese a que persistan las dificultades en el acceso a internet en algunas zonas, no obstante, eso ha venido mejorando en la ruralidad.

Cada organización, en la pandemia, ha tenido que analizar qué tipo de actividades puede desarrollar de manera virtual y cuáles deben ser presenciales, pero teniendo presente las necesidades del trabajador y los problemas específicos que se pueden solucionar.

Teoría del cambio en el comportamiento

Se han desarrollado muchos modelos alrededor del cambio de comportamiento para tratar de entender la manera cómo se comportan los individuos. La primera teoría es la de la acción razonada que tiene que ver con los resultados que se esperan y la motivación para cumplir con un nuevo comportamiento (Figura 2). Por ejemplo, un productor puede tener creencias sobre cómo opera la aplicación de un plaguicida y tiene cierto entendimiento sobre los resultados de su uso. Para cambiar ese comportamiento puede atender a motivaciones, incentivos y regulaciones.

La siguiente teoría es la del comportamiento planeado (Figura 3), aquí lo importante es si un individuo piensa que tiene la capacidad de cambiar y si la comunidad y las instituciones, a su alrededor, le

dan el poder de lograr ese cambio. También están las percepciones individuales que es un modelo que se basa en la salud, pero, por ejemplo, el riesgo también puede ser alto y la severidad percibida de un riesgo, lo cual puede cambiar la actitud del productor.

Hay otro modelo que identifica ciertas etapas para definir la intervención y ayudar a cambiar. Este muestra que los cambios en el comportamiento no son estáticos (Figura 4). Por ejemplo, se introduce un nuevo modelo de operación estándar como el uso de equipo de protección personal en una plantación, del cual se ha tenido información sobre las nuevas expectativas. Es así como el cambio se da en el comportamiento, dado que los individuos están usando un nuevo enfoque, pero este se puede modificar rápidamente y por lo tanto necesita ser reafirmado.

Otro modelo es el ISM que se traduce en individuo, social y material (Figura 5), un paquete que se ha desarrollado para los arquitectos de la política. Estos

Figura 2. Teoría de la Acción Razonada

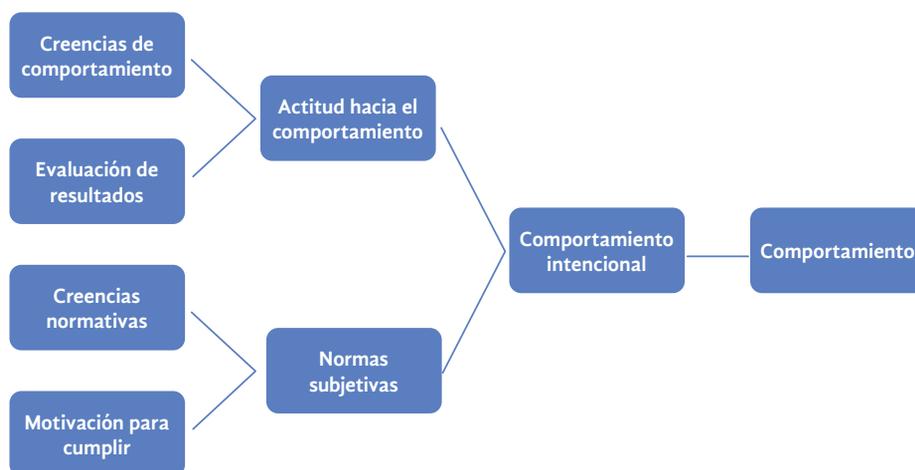
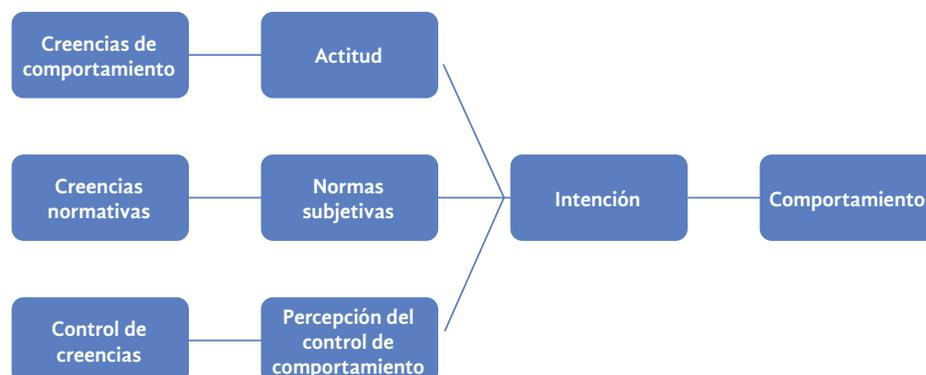


Figura 3. Teoría del Comportamiento Planeado



analizan una problemática y observan cuáles son los temas individuales alrededor de ese comportamiento, cuál es la actitud y, además, revisan los aspectos sociales y materiales, siendo este muy importante en el sistema agroindustrial, pues ser pregunta ¿cuál es la infraestructura que dicta ese comportamiento?

Esta es una pequeña introducción de los diferentes métodos que se pueden utilizar para tratar de identificar las diferentes funciones y los individuos que pueden jugar un papel importante cuando se están diseñando los sistemas de extensión y todo lo que tiene que ver con innovación y sostenibilidad.

Figura 4. Los cambios en el modelo no son estáticos

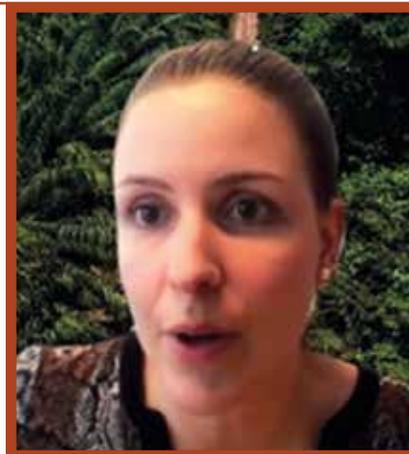


Figura 5. Modelo en el cambio de comportamiento ISM



Acciones de la Unión Europea para proteger y restaurar los bosques en el mundo

Editado por Fedepalma con base en la presentación realizada en XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Aceite de Palma



FANNY GAUTTIER

Subdirectora de Política Europea en la organización
Conservación Internacional

Como parte del trabajo que he realizado y las distintas políticas, quiero compartir algunos desarrollos recientes y acciones de la Unión Europea (UE) para restaurar los bosques del mundo.

El trabajo que está llevando a cabo la Unión Europea para la deforestación global es parte de este Pacto Verde, y una de las prioridades, junto con la Comisión Europea y su Presidente, tiene que ver con todas las políticas que ha implementado y que va a implementar en un futuro cercano. Como

parte de este amplio marco para la sostenibilidad ambiental, se tienen diferentes planes de acción y estrategias, y dentro de las últimas hay un enfoque en la necesidad de la UE de solucionar sus problemas ambientales y parar la deforestación. Para ello hay varias estrategias, una de ellas es el Plan de Acción de Economía Circular, otra es la De la Granja a la Mesa, también está la Estrategia de Biodiversidad 2030 y la Estrategia para proteger y restaurar los bosques del mundo (Figura 1).

Figura 1. Pilar de acciones de la Unión Europea



Hoy voy a hablar más de la Estrategia para proteger y restaurar los bosques del mundo. Quiero comentar sobre una comunicación de la UE para que haya un plan de acción integral con el fin de reducir su huella de consumo en la Tierra. Para ello hay una serie de acciones claves que están articuladas alrededor de cinco prioridades.

La primera, muestra las acciones que se deben emprender para que su consumo no tenga un efecto adverso en los bosques del mundo, y esto es lo que se está desarrollando actualmente y en lo que se basa su regulación. La segunda, es el trabajo en alianza con países productores para reducir las presiones en los bosques. La tercera prioridad es fortalecer la cooperación internacional para parar la deforestación, pues hay que asegurarse de que la comunidad internacional trabaje de manera conjunta y llegue a soluciones comunes. La cuarta, es redirigir las finanzas para apoyar prácticas de uso de la tierra más sostenibles. Y la quinta, es apoyar la disponibilidad, calidad y acceso a la información sobre los bosques y las cadenas de suministros de los *commodities* o productos primarios. Esto es como para establecer el escenario.

Entonces, ¿cómo estamos en términos de las acciones? Este trabajo genera muchas preguntas y preocupaciones, pues se trata de todo lo que tiene que ver con

la regulación, la cual va a tener un gran impacto en los productores, los grupos de interés y en las cadenas de suministro, en los años venideros.

La Comisión Europea está trabajando en la regulación para minimizar la deforestación y los riesgos de degradación del bosque asociados con productos colocados en los mercados de la Unión Europea. En esta charla vamos a ver con mayor detalle los requisitos de la debida diligencia y del acceso al mercado, pues los operadores que quieren introducir sus productos en la UE tienen que hacer la debida diligencia para asegurar que no han tenido un impacto negativo en los bosques.

En cuanto al estado de la propuesta legislativa, esta se encuentra bajo el escrutinio interno en la Comisión Europea, es así como los distintos departamentos están analizando la modalidad de la regulación. Hay que tener en cuenta que la propuesta legislativa generalmente la publican en diciembre de 2021.

Entonces, qué podemos esperar de esta regulación. Ahora no tenemos mucha certidumbre, por eso hago la aclaración de que esto está para ser confirmado, pues sabemos, por parte de los diferentes grupos que trabajan en la Comisión y en la regulación europea, que esto no es 100 % seguro, sin embargo, me gustaría hablar de las medidas relacionadas con la regulación y el alcance de esta.

Hay mucha información que aún nos hace falta sobre los criterios a ser introducidos por la regulación. Para comenzar con los elementos más importantes, vale la pena mencionar la introducción de requisitos obligatorios de debida diligencia, los cuales han sido seleccionados como los instrumentos más adecuados para asegurarse de que los productos llevados a la UE sean sostenibles. Este no es un instrumento nuevo porque ya se tiene una regulación de la UEE que incluye requisitos de debida diligencia, de los cuales creo, ustedes han escuchado al respecto. Por ejemplo, toda la parte de los minerales, la cual ha probado ser eficiente.

El segundo elemento es la posibilidad de introducir unos *benchmarks*, es decir, unas referencias para los países con el fin de apoyar el proceso de debida diligencia. Esto significa que los contratistas tendrán un perfil, por decirlo así, de los países para apoyar el proceso de debida diligencia y para revisar si hay riesgos de deforestación. No tenemos mucha información sobre *benchmarks* o la referencia de los países, pero esto es algo que ha sido mencionado varias veces por la Comisión Europea.

En cuanto al alcance, la regulación futura debe cubrir algunos *commodities* y productos derivados, aunque no se sabe cómo se va a definir lo de estos últimos. En cuanto a la lista preliminar de *commodities* (carne, madera, aceite de palma, soya, cacao y café) quiero recalcar que no hay tratamiento diferenciado entre los productos primarios o *commodities*, por lo tanto, van a estar sujetos a los mismos requisitos, fechas de corte, criterios, etc.

Entonces, como lo dije anteriormente, aún no sabemos cuál va a ser el criterio establecido en la regulación, pues hay muchas incertidumbres al respecto. Por ejemplo, no sabemos cuál va a ser la definición de bosque, nosotros usamos una existente, pero no sabemos si será igual, tampoco conocemos las fechas de corte a ser seleccionadas. Hay muchos elementos clave que aún están pendientes, entonces lo que expongo es para que tengan una idea sobre cómo será la regulación.

De igual forma, me gustaría mencionar que el Parlamento Europeo ha emprendido acción sobre este tema, incluso antes de que la Comisión presentara su lista preliminar, porque hay una resolución de octubre 2020, que de todas maneras está en proceso, y allí pide

la introducción de debida diligencia obligatoria para asegurarse de que los productos colocados en el mercado de los Estados Unidos no causen la destrucción del bosque y del ecosistema y no estén asociado con violaciones de derechos humanos. Entonces tenemos que ver cuál es el alcance de la regulación futura, porque incluye no solamente bosques, sino también sabanas y derechos humanos (relacionados con la tenencia de la tierra, cultos indígenas, etc.).

Frente al tema, me gustaría ofrecerles una idea de cuánto tiempo va a tomar para que se adopte la regulación. El siguiente paso concreto es la propuesta legislativa por parte de la Comisión Europea, lo que será en diciembre de este año, y puede ser un proceso bastante largo. Para aclarar más el tema, en el proceso legislativo se tienen dos colegisladores que trabajan de manera conjunta para llegar a un acuerdo sobre la regulación, uno es el Parlamento Europeo con miembros elegidos por los ciudadanos y el otro es el Consejo de Ministros que se reúne, dependiendo del tema a tratar (Consejo de Agricultura con el Ministro de agricultura, Consejo de medioambiente con el Ministro de Medioambiente, etc.). Entonces internamente tienen que encontrar su posición en cuanto a esta propuesta para luego negociar, en lo que llamamos los triálogos, y así llegar a acuerdos sobre la regulación. Una vez esto sucede, se puede adoptar e implementar la ley, y ahí es cuando se tiene la primera lectura, y aunque generalmente no se hace una segunda o tercera, esta lectura puede durar de doce a dieciocho meses. Todo este proceso da a los grupos de interés muchas oportunidades de trabajar en este proceso y de conectarse con los hacedores de política.

Más allá de la Unión Europea

La UE es un mercado grande para los productos agrícolas, especialmente para el aceite de palma, es decir, que cualquier regulación tiene un impacto en estos. Además, hay otras políticas que están siendo desarrolladas por otros países y por otros mercados (Figura 2).

Entonces, lo que quiero recalcar es que se está trabajando en la política de la debida diligencia, algo que para la UE es un aspecto clave sobre los riesgos en los bosques. Por ejemplo, el Reino Unido está desarrollando también su debida diligencia sobre los productos que representan algún riesgo para el bosque, y de

igual forma lo está haciendo Estados Unidos, con el senador que está trabajando en el proyecto de ley, dos procesos que se enfocan en la deforestación ilegal. Este no es el caso de la UE, porque este cubre la deforestación legal e ilegal, y es importante observar eso.

Otro elemento es el trabajo de la Cumbre del G7, la cual tuvo lugar en junio, bajo la presidencia del Reino Unido, y adoptó el Pacto de la Naturaleza 2030. Fue así como los países que la conforman se comprometieron a resolver o a trabajar en la deforestación bajo dos marcos legales, incluyendo los requisitos de debida diligencia.

La pregunta es, ¿qué podemos hacer mientras tanto? Hay muchas oportunidades para trabajar, especialmente para los productores. Primero, para algunos sectores o países, la regulación futura de la Unión Europea se convierte en una oportunidad, porque si se está trabajando en la sostenibilidad de las prácticas y de las cadenas de suministro, se tiene mayor acceso al mercado de la Unión Europea. Y obviamente hay otros productos que están sujetos a ese mismo requisito, pero la idea es tener un campo de juego nivelado y un enfoque equilibrado que se puede aplicar a todos los *commodities* relevantes.

Lo que se ha hecho, mientras tanto, es contribuir al proceso de la política. Ustedes tendrán la oportunidad de participar con los tomadores de decisiones en Europa, pues tienen una delegación presente en esos países. Pueden trabajar directamente con la Comisión Europea porque tienen diferentes foros y consultas que se realizan. También teníamos un proceso que se abrió en 2020 y que ofrecía muchas oportunidades, pero muy pocos respondieron por fuera de Europa, y recuerden que esta regulación va a tener un gran impacto, por eso les aliento a que contribuyan en este proceso y que contacten a los tomadores de decisión.

El segundo elemento es que, como parte del sector o de su compañía, desarrollen su debida diligencia lo más pronto posible. Es importante trabajar internamente en los sistemas de trazabilidad y transparencia para asegurarse de que su cadena de suministro pueda ser fácilmente divulgada y compartida con otros compradores.

El tercero es participar en iniciativas con múltiples grupos de interés, entonces es tener una causa común, trabajar en soluciones y con herramientas conjuntas.

Figura 2. Abordar la deforestación a través de la debida diligencia. Compromisos de otras entidades diferentes a la Unión Europea



Palabras de bienvenida al Evento de Sostenibilidad

Editado por Fedepalma con base en la presentación realizada durante el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Aceite de Palma



JENS MESA DISHINGTON
Presidente Ejecutivo de Fedepalma

Bienvenidos, una vez más, a este encuentro de sostenibilidad palmera, en el que podremos compartir importantes acciones que el sector viene desarrollando y que contribuyen a mostrarle a Colombia y al mundo cómo esta actividad productiva es motor de crecimiento económico en muchas regiones y es capaz de generar impactos positivos en los ámbitos social y ambiental.

Si bien este evento se enmarca en nuestro XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, hemos querido ampliar la participación de los palmicultores y de distintos actores públicos, privados y de la sociedad civil, interesados en la sostenibilidad de esta agroindustria, muchos de los cuales se han vuelto aliados fundamentales para dar a conocer nuestros logros y para identificar y trabajar en nuestras

oportunidades de mejora. Es por esto que no solo damos la bienvenida a quienes nos acompañan desde la plataforma del Congreso Palmero, sino a quienes siguen este evento desde la transmisión de YouTube. Un saludo muy especial a algunas de las instituciones aliadas en nuestra estrategia de sostenibilidad que hoy nos acompañan siguiendo esta transmisión, como Cecodes, EPOA, IDH, Solidaridad, ICONTEC, TFA, WWF, Fundación Natura, Proforest, Ministerio de Agricultura, Procolombia, entre otros.

Es la segunda vez que realizamos este evento de manera virtual, en un escenario global en el que aún no superamos este episodio de pandemia, que nos ha obligado a adaptarnos en la manera de relacionarnos y que también ha puesto a pensar al mundo entero sobre la importancia de cuestionarnos más sobre los impactos que causamos y cómo todas nuestras acciones terminan, de una u otra forma, incidiendo en las condiciones bajo las cuales vivimos hoy y las que vivirán mañana las generaciones futuras.

Son muchos los sectores que han tenido que rectificar el camino y emprender de manera decidida cambios en la forma de generar bienes y servicios, avanzando en su enfoque de sustentabilidad. La producción de aceite de palma a nivel mundial no ha sido ajena a esto, por el contrario, ha sido exhortada a aplicar de manera rigurosa prácticas productivas que aseguren su sostenibilidad. Si bien cada país tiene su propia historia y sus condiciones de producción, el común denominador debe ser el despliegue de esfuerzos para que el cultivo de la palma de aceite desarrolle su gran potencial de ser fuente eficiente y sostenible de aceites vegetales, al tiempo que respeta el entorno y la biodiversidad, y genera impactos sociales positivos en las comunidades rurales.

Colombia tiene una realidad y unas condiciones que muchos considerarían envidiables, en términos de los recursos disponibles para desarrollar actividades agropecuarias y volverse una despensa para el mundo. Esas condiciones han sido claves para el crecimiento del sector palmero durante más de seis décadas, un sector que ha progresado con mínimo impacto en deforestación, generando trabajo decente y bien remunerado, bajo un modelo productivo formal y empresarial. En distintos espacios hemos compartido con ustedes cifras que respaldan lo anterior, así como los retos que aún enfrenta nuestro sector en materia de sostenibilidad.

Es por esto que en esta nueva versión del Evento de Sostenibilidad compartiremos con ustedes reconocimientos importantes a los avances de los palmicultores, en materia ambiental, social y de mejoramiento de su eficiencia productiva. El Concurso de Fotografía Ambiental y Social, por décimo segundo año consecutivo nos asombrará con bellas imágenes que nos muestran que es posible producir en armonía con la biodiversidad y las comunidades, creando sinergias positivas y un entorno favorable.

Por su parte, el Duodécimo Premio a la Mujer Palmera este año nos trae una propuesta renovada en la que se busca resaltar a la mujer palmera en los distintos roles que desempeña en el sector. Con su tenacidad y trabajo ejemplar, estas mujeres nos recuerdan que la agroindustria de la palma de aceite en Colombia se ha construido gracias al esfuerzo colectivo y a lo mucho que podemos lograr cuando se entrega todo en la labor que cada uno de nosotros desempeña día a día.

Estos esfuerzos también han impulsado a un grupo importante de empresas palmeras a seguir avanzando en la aplicación de estándares internacionales, como un camino para demostrar y hacer visible su compromiso con la sostenibilidad. Dado esto, desde 2017 venimos haciendo también un reconocimiento a las empresas que logran obtener su certificación en estándares como RSPO, ISCC y Rainforest Alliance. Además de contar con sus certificaciones, la mayoría de estas empresas se han vuelto líderes en sus regiones en la promoción del mejoramiento de las condiciones de sostenibilidad, no solo de sus plantaciones sino de los productores que están en la base de suministro de los Núcleos Palmeros.

Conscientes de las grandes oportunidades de la palmicultura colombiana para posicionarse en Colombia y el mundo como un sector diferenciado por su sostenibilidad, en junio de 2018 el Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite anunció la creación del Programa de Aceite de Palma Sostenible de Colombia, una iniciativa que se ha venido desarrollando con el concurso de Fedepalma, Cenipalma, los palmicultores y distintos aliados públicos y privados.

Hoy en día, bajo el marco del Programa se han definido las condiciones que sustentan esta diferenciación y se traducen en el decálogo de principios del

Aceite de Palma Sostenible de Colombia y sus prácticas asociadas. La validación y verificación de estas condiciones se realizará mediante la aplicación del Protocolo de Aceite de Palma Sostenible de Colombia, un esquema gradual que reconoce las etapas y avances que recorren los palmicultores en su camino al aseguramiento de una producción sostenible. Lo anterior soportado en un esquema de gobernanza y participación multiactor, que se consolidará a partir de la creación de la Corporación Aceite Palma Sostenible de Colombia, un hito para la institucionalidad palmera que se hará realidad en el próximo mes de septiembre. Los invito a estar muy atentos a las noticias que seguiremos compartiendo en las próximas semanas en relación con este Programa.

Y siguiendo con las buenas noticias, en este evento les presentaremos Palmas por el Planeta, una nueva iniciativa que ayudará a seguir haciendo la diferencia en la sostenibilidad de la cadena de valor y del país, relacionada con el impacto ambiental positivo que podemos generar con una adecuada disposición del aceite usado para la cocción de nuestros alimentos. No quiero entrar en detalle, pues es una sorpresa para ustedes, pero estamos seguros de que será de su total interés y los motivará a sumarse.

Finalmente, hemos considerado de gran relevancia seguir monitoreando las tendencias mundiales respecto a la sostenibilidad en la producción de aceite de palma y su relación con el mercado, que se reflejan en políticas de suministro responsable cada vez más rigurosas por parte de los principales compradores y

actores de la cadena de valor. Para el sector palmero colombiano, que en los últimos años ha llegado a exportar cerca del 50 % de su producción, es clave entender estas tendencias y cómo se traducen en condiciones de comercialización de nuestro producto, e identificar cómo se requiere alinear la actividad productiva con las mismas. Por esto, nos sentimos honrados de tener con nosotros el día de hoy al Señor John Buchanan, Vicepresidente de Producción Sostenible de Conservación Internacional, quien cuenta con una amplia experiencia en el desarrollo de estrategias para cadenas de suministro sostenibles y quien con sus reflexiones contribuirá a que tengamos mayor claridad de los retos y oportunidades de nuestro sector a la luz de esas tendencias globales.

Esta nutrida agenda nos permitirá hacer un interesante recorrido por las iniciativas y avances del sector palmero colombiano en cuanto a su sostenibilidad, haciendo visibles los esfuerzos y logros que los productores vienen alcanzando, pero también recordando que siguen siendo muchos los retos y oportunidades de mejora que de manera conjunta debemos abordar, de cara a poder sustentar y aprovechar nuestra posibilidad de volvernos un referente mundial de producción de aceite de palma sostenible, de ser reconocidos como un origen único y diferenciado.

Muchas gracias a todos por acompañarnos en este evento, el cual esperamos sea de su mayor provecho e interés.

Bienvenidos.

12° Concurso Nacional de Fotografía Ambiental y Social en Zonas Palmeras

Documento elaborado por Gustavo Adolfo Gómez Zuluaga, Especialista Ambiental; Juan Carlos Espinosa Camacho, Líder Ambiental; y Catalina Gómez Oviedo, Profesional de Apoyo, todos de la Dirección de Planeación Sectorial y Desarrollo Sostenible de Fedepalma

FEDEPALMA

En el marco del XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, se llevó a cabo la ceremonia de premiación de la duodécima edición del Concurso Nacional de Fotografía Ambiental y Social en Zonas Palmeras. Esta iniciativa, organizada desde el año 2009, invita a mostrar a través de fotografías de carácter artístico, cómo la agroindustria de la palma de aceite en Colombia se desarrolla con criterios de sostenibilidad ambiental y social conservando los recursos naturales, protegiendo la biodiversidad y generando empleo rural que aporta al crecimiento económico de las comunidades palmeras.

El concurso cuenta con dos categorías:

- *Ambiental*
 - » Las especies de fauna, flora y los ecosistemas naturales que se encuentran dentro o en los alrededores de los predios palmeros.
 - » Las acciones que las empresas palmeras y los habitantes de las zonas palmeras adelantan para proteger el medio ambiente y garantizar el uso sostenible de los recursos naturales en su región.

- » La adopción de buenas prácticas de manejo ambiental en cultivos de palma de aceite y plantas de beneficio.

- **Social**

- » Aspectos de la vida cotidiana, familiar, comunitaria y actividades laborales propias de los trabajadores de la agroindustria de la palma en Colombia.
- » Iniciativas en responsabilidad social empresarial que hayan generado un impacto positivo en el entorno palmero.
- » La adopción de buenas prácticas de salud y seguridad en el trabajo, según la normatividad vigente.

En esta edición, en la categoría ambiental se hizo especial énfasis en mostrar las especies nativas de las zonas palmeras de Colombia, esenciales para la conservación de los ecosistemas asociados a la palmiticultura, mientras que en la categoría social se buscó exaltar el trabajo seguro en la agroindustria de la palma de aceite, y los retos que este representa frente a la emergencia sanitaria por el COVID-19.

Resultados

Como es costumbre, en esta edición participaron fotógrafos profesionales, aficionados, habitantes de las zonas palmeras y público en general. Para este año, el concurso contó con un total de 524 imágenes de 156 participantes de distintas regiones del país: 352 foto-

grafías en la Categoría Ambiental y 172 en la Social, superando por segundo año consecutivo la recepción de más de 500 fotografías participantes.

Como se puede apreciar en la Tabla 1, el concurso contó con participantes de las cuatro zonas palmeras (Central, Norte, Orienta y Suroccidental) distribuidas a lo largo y ancho del país, demostrando que su difusión llega estos lugares. Adicionalmente, ya que la presente edición se desarrolló en medio de la pandemia del coronavirus, la inscripción y el envío de las fotografías se llevó a cabo de forma virtual, lo que facilitó la participación de más personas.

En las Figuras 1 y 2 se refleja la participación por zonas, fue así como 18 departamentos de las cuatro zonas palmeras del país presentaron sus fotografías, siendo Meta el de mayor número con 83 imágenes, seguido por Antioquia con 74 imágenes y Cesar con 61 imágenes.

Este año se superaron las primeras 2.500 fotografías participantes desde que inicio el concurso hace 12 años. Fue así como, el total de las 2.528 imágenes recibidas en todo este tiempo se distribuyeron en las dos categorías de la siguiente manera: 1.667 en la Ambiental y 861 en la Social.

Jurado calificador

Para la selección de las fotografías finalistas y ganadoras en cada categoría, se contó con un jurado calificador conformado por las siguientes personas:

Tabla 1. Participación por zona.

Zona	N° participantes	N° participantes por categoría		N° fotografías	N° fotografías por categoría	
		Ambiental	Social		Ambiental	Social
Norte	51	40	11	179	112	67
Central	21	13	8	88	49	39
Oriental	72	61	11	211	164	47
Suroccidental	12	6	6	46	27	19
Total	156	120	36	524	352	172

- Carolina Suárez, CEO de Latin American Ventura Philantropy Network.
- Carlos Capella, Reportero Gráfico Independiente.
- Rodrigo Botero, Director de la Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible.
- Nelson Sierra, Director fotográfico de El Espectador.

La ceremonia de premiación se llevó a cabo de manera virtual el 16 de julio de 2021, con la presentación de María Clara Rodríguez, en el marco del XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Figura 4). Dado que la ceremonia se realizó de forma virtual y los ganadores no pudieron asistir presencialmente a recibir su premio, estos fueron invitados a ser parte del evento mediante un video en el cual hablaban de su fotografía.

Figura 1. Número de participantes y fotografías por zona palmera

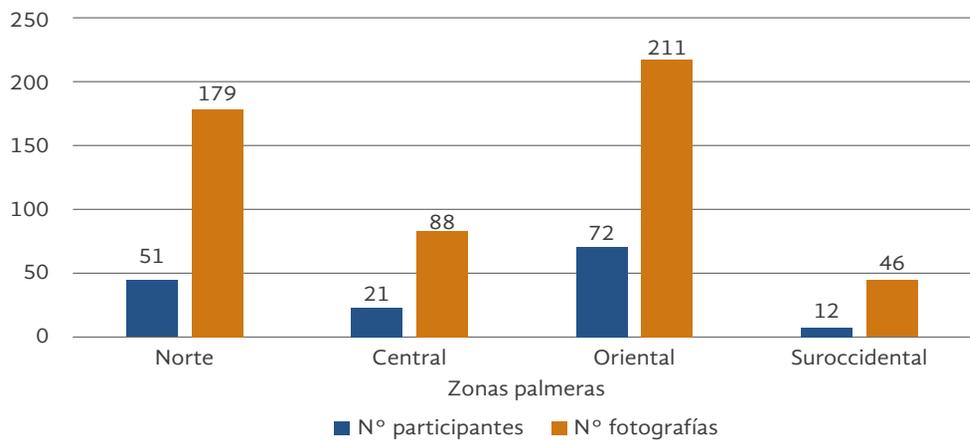


Figura 2. Participación por departamentos

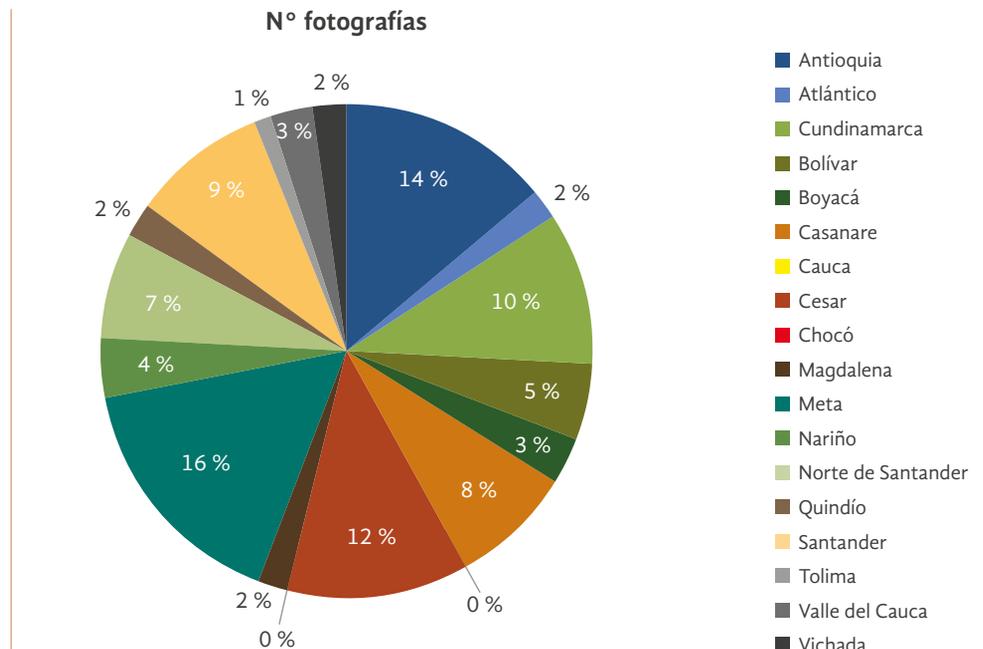


Figura 3. Distribución de participación anual de fotografías del concurso

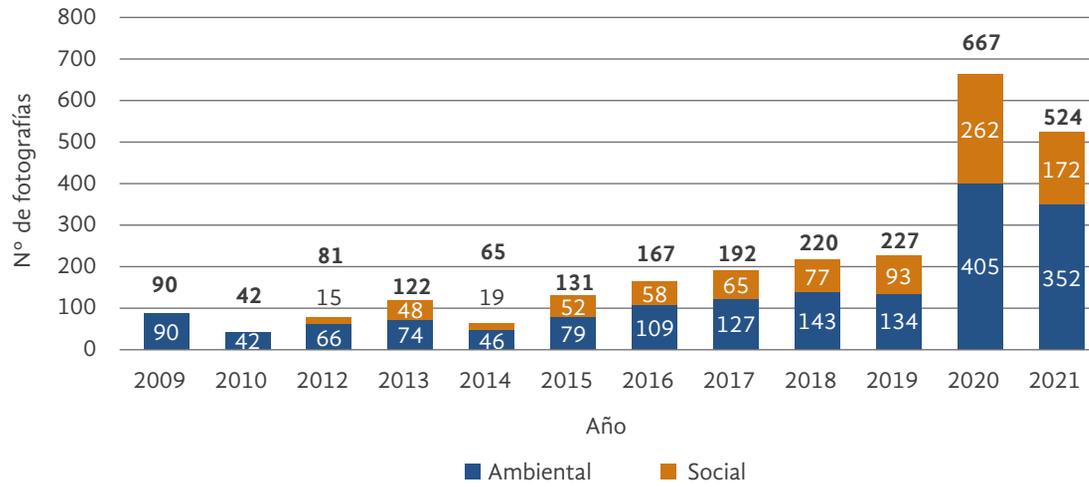


Figura 4. Premiación de fotografías ganadoras



Las fotografías ganadoras se presentan a continuación.

Categoría Ambiental

Título: La maravillosa polinización.
Autora: Melany Lizette Muñoz Plazas



1er
puesto



Descripción del autor: las abejas sin lugar a duda son el animal más importante del planeta Tierra, debido a que son ellas quienes transportan el polen desde la inflorescencia masculina hasta la femenina, dando lugar al proceso de la polinización no solo en la palma de aceite sino en muchos otros cultivos. Por estas razones decidí capturarlas a través de la fotografía, para que el mundo pueda conocer el rol fundamental que ellas cumplen, las personas se concienticen y tomen medidas para su preservación.



Descripción del autor: un mono aullador macho estaba dormido en la hoja de una palmera, fue un encuentro bastante inusual porque estos monos son muy tímidos cuando una persona está cerca. Ese día llevaba varias horas caminando por el cultivo de palma sin tener un acercamiento con alguno de los animales que estaba buscando y de repente apareció esta figura imponente de pelo rojo. Cuando me escuchó llegar se levantó aún algo somnoliento y posó para la cámara. Fue emocionante ver la majestuosidad del macho alfa descansando y viviendo cómodamente entre la palma, una prueba más de que estamos haciendo las cosas bien.

Título: Todo esfuerzo da su fruto

Autor: Angie Carolina Rodríguez Roldán

Descripción del autor: especie de lagarto *Gonatotodes albogularis* en fruto de palma de aceite en instalaciones de Hacienda La Cabaña S. A. de la Zona Oriental en Cumaral-Meta, el día 10 de abril de 2021.



Menciones



Título: Ojos supervisores en la plantación
Autor: Carlos Andrés Chiriví Carreño



Título: Cae la tarde en los cultivos de palma
Autor: Ignacio de Jesús Ramírez Torrado



Título: Grillo payaso
Autor: Juan Camilo González Castillo



Título: Colmena de abejas
Autor: Julián David Arbeláez Moreno



Título: Convivencia y sostenibilidad
Autor: Leiner José Ramos Calderón



Categoría Social

Título: Sacando los frutos de la palma
Autor: René Mauricio Betancur Correa



1er
puesto



Descripción del autor: Casanare 2021.

Título: Sembrando un futuro seguro
Autor: Álvaro Andrés Cerezo Ríos



2o
puesto

Descripción del autor: cuando trabajas en el campo y ves a tus hijos gozar de las cosas tan sencillas, te motivas día a día a crearles un futuro mejor.



Título: Pandemia no frena la educación de la familia palmera
Autor: Ricardo Maldonado Rozo



Descripción del autor: la familia palmera se sobrepone a las dificultades de toda índole que nos ha impuesto la pandemia de este nuevo coronavirus, se reinventa, sigue adelante y educa a sus hijos en un ambiente bioseguro.



Menciones

Título: Búfalos y bufaleros
Autor: Jhon Marlon Rincón Malpica



Título: El camino, el tiempo y la amistad
Autor: Julio Cesar Flórez López



Título: Materia prima social
Autor: Juan Pablo Marín García



Título: Centella, nuestro episodio de hoy
Autor: Jorge Alberto Aldana De La Torre



Título: Palmicultor con Bioseguridad
Autor: Connie Emilia Moreno López



Programa de Aceite de Palma Sostenible de Colombia

Editado por Fedepalma, con base en el video presentado durante el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite

FEDEPALMA

En Colombia, miles de palmicultores trabajan unidos para forjar día a día un sector próspero, responsable con el ambiente y con la comunidad. Es por esto que se viene desarrollando el Programa de Aceite de Palma Sostenible de Colombia, la apuesta por un producto de origen sostenible y diferenciado, que impulsa el crecimiento de las regiones y le agrega mayor valor al aceite de palma.

Nuestra promesa de valor se sustenta en los 10 principios del Aceite de Palma Sostenible de Colombia, cuya adopción y reconocimiento asegura el suministro de un producto único y diferenciado, que contribuye al bienestar de trabajadores, familias y comunidades palmeras, generando trabajo decente a más de 190.000 personas en cerca de 160 municipios de Colombia.

El programa de Aceite de Palma Sostenible de Colombia aborda cuatro grandes frentes:

1. Autorregulación para la sostenibilidad: un compromiso colectivo con prácticas y debidas diligencias en aspectos ambientales, sociales y económicos.
2. Cadenas de suministro sostenibles y trazables: protocolo que asegura, desde el origen, un producto con altos estándares.
3. Posicionamiento del Aceite de Palma Sostenible de Colombia: gestión estratégica de comunicación y mercadeo de nuestra marca sectorial.
4. Gobernanza e institucionalidad: una organización multiactor, que brinda independencia, transparencia e impulsa alianzas y esfuerzos conjuntos.

Es así como seguiremos con nuestro objetivo de convertir el sello Aceite de Palma Sostenible de

Colombia en un instrumento con reconocimiento en los mercados, que haga visible para Colombia y el mundo un producto comprometido con la sostenibilidad, que contribuye al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Mantendremos nuestra esencia, trabajando de la mano con los Núcleos Palmeros y con la participación de múltiples actores para consolidar nuestra sostenibilidad y avanzar hacia el reconocimiento del aceite de palma, producto único hecho en Colombia.

Porque cuando todos en el sector palmero nos unimos para adoptar el Protocolo de Aceite Sostenible de Colombia, aseguramos un estatus de sostenibilidad que es la base de nuestro origen sostenible.

De esta forma, año tras año seguiremos construyendo para un mejor futuro, en armonía con el ambiente, la biodiversidad y la comunidad en nuestras zonas palmeras.

Reconocimiento a empresas certificadas en sostenibilidad

Editado por Fedepalma, con base en el video presentado durante el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite

FEDEPALMA

La apuesta del sector palmero por un aceite de palma sostenible de Colombia, demanda que los productores sigan avanzando en la adopción de las mejores prácticas y en la vinculación a distintos esquemas de verificación y certificación. Es así como muchas empresas palmeras han venido logrando acceder a tres de las certificaciones internacionales de sostenibilidad aplicables al aceite de palma:

- Certificación de la Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible (RSPO).
- Certificación Internacional de Sostenibilidad y Carbono (ISCC).
- Certificación Rainforest Alliance.

En los últimos cinco años, la producción de aceite de palma crudo certificado sostenible ha crecido

constantemente, pasando de 172.971 toneladas en 2016 a 430.391 toneladas en 2020. Esto equivale al 27,6 % de la producción nacional en 2020 (Figura 1).

La Zona Oriental es la de mayor aporte a esta producción certificada con 45,7 % del total nacional, seguida de la Norte con 37,9 %, la Central con 14,7% y la Suroccidental con 1,7 % (Figura 2).

La primera empresa en obtener la certificación RSPO en el continente americano fue C.I. Tequenda-

ma del Grupo Daabon en 2010; en 2015 dos empresas más lograron obtener esta misma certificación y en 2017, Aceites S. A., Extractora El Roble S. A. S. y Palmaceite S. A. fueron las primeras empresas palmeras de Colombia en obtener la certificación ISCC.

El número de empresas certificadas ha venido creciendo significativamente en los últimos 5 años, llegando a 33 en mayo de 2021, 7 más que lo reportado a finales de 2019 (Figura 3).

Figura 1. Producción de aceite de palma crudo certificado en sostenibilidad

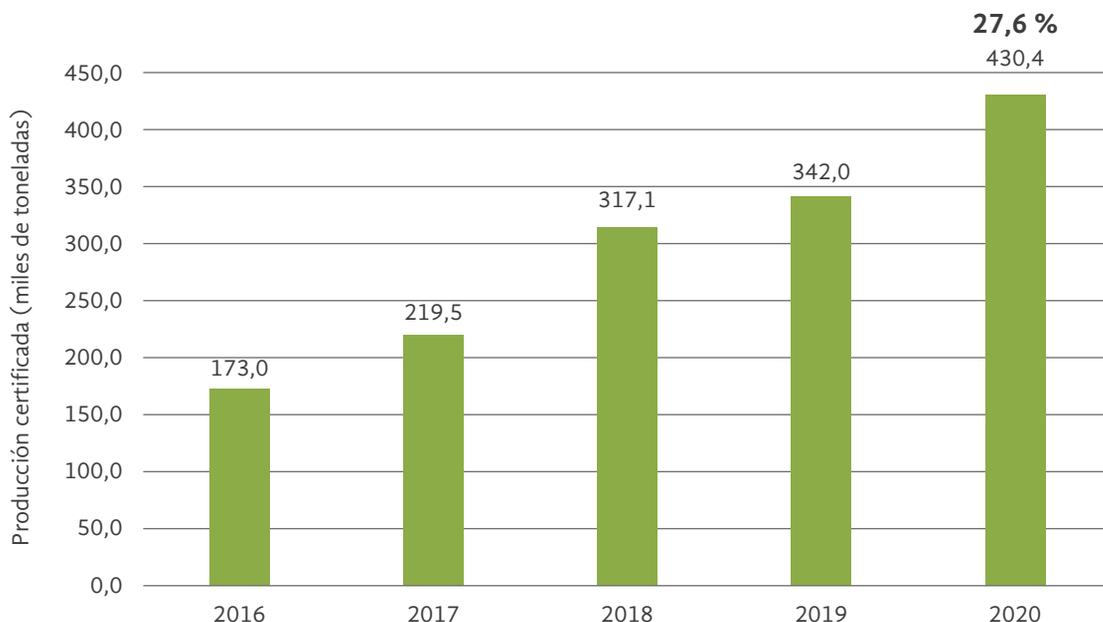


Figura 2. Participación por zona en la producción de aceite de palma crudo certificado en sostenibilidad

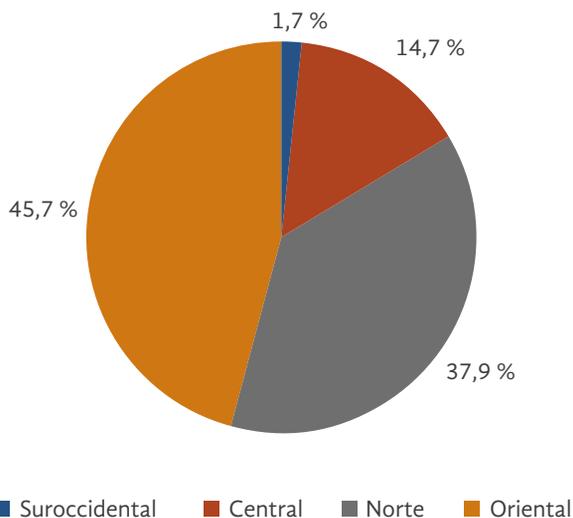
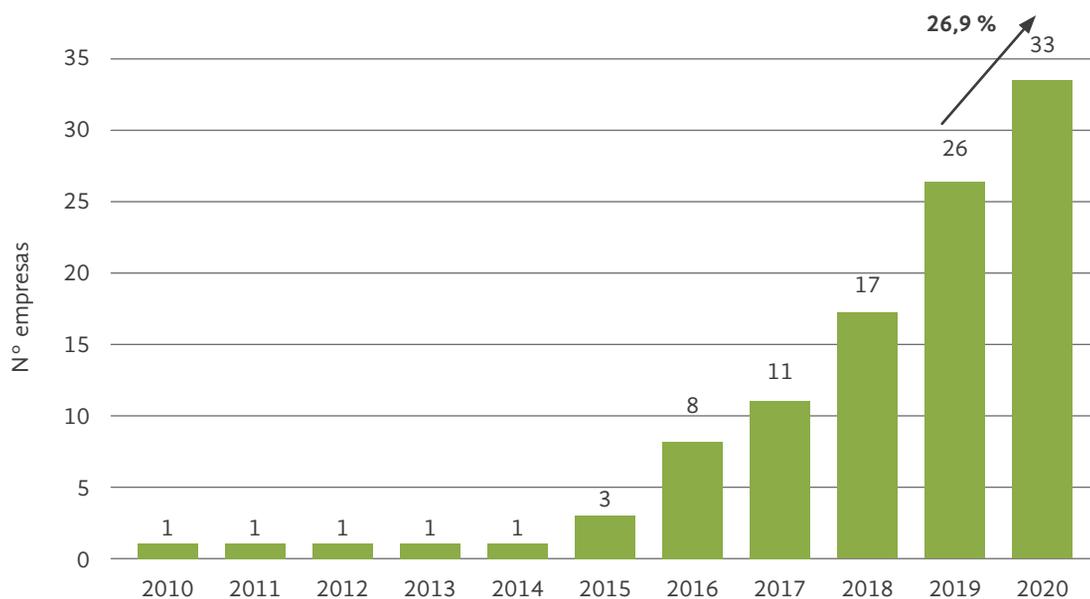


Figura 3. Evolución de empresas con certificaciones en RSPO, ISCC, RAC



Para visibilizar y exaltar este esfuerzo, desde el año 2017 Fedepalma ha hecho un reconocimiento público, en el marco del Evento de Sostenibilidad del Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, a las empresas que en el año anterior hayan obtenido la certificación RSPO, ISCC o Rainforest Alliance.

En esta ocasión, fueron tres las que obtuvieron por primera vez una certificación de sostenibilidad entre septiembre de 2020 y mayo de 2021.

1. Agroindustrias del Sur del Cesar Ltda. y Cía. S. C. A., Agroince, obtuvo su certificación en RSPO e ISCC.
2. Bioplanta Palmera para el Desarrollo S. A. (BPD) obtuvo su certificación en ISCC.
3. Copalma S. A. S. obtuvo su certificación en ISCC.

En la placa conmemorativa se exalta su compromiso con la sostenibilidad, y su contribución a una palmicultura colombiana única y diferenciada.

Fedepalma también otorgó una mención especial a tres empresas palmeras que entre septiembre de 2020 y mayo de 2021 obtuvieron una segunda o tercera certificación de sostenibilidad:

1. Palma y Trabajo S. A. S. obtuvo certificación en Rainforest Alliance y contaba con la de RSPO.
2. Palmas del Cesar S. A. obtuvo certificación en ISCC, contaba con la de RSPO y fue la primera empresa colombiana en recertificarse con la versión 2018 de este estándar.
3. Poligrow Colombia S. A. S. obtuvo su certificación en RSPO y contaba con la de Rainforest Alliance.

Ellas son muestra de que ser sostenible es una filosofía y una forma de hacer las cosas que requiere compromiso, constancia y permanente mejora.

Cambios en los enfoques de las cadenas de suministro sostenibles, ¿oportunidades para Colombia?

Editado por Fedepalma, con base en la presentación realizada durante el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite



JOHN BUCHANAN
Vicepresidente de Producción Sostenible de
Conservación Internacional

Ha sido muy interesante ver el progreso de la palmiticultura en los últimos años. Vengo a este evento no necesariamente como experto en la palma de aceite en Colombia, porque ustedes la conocen mejor que yo, sino a compartir los datos de una persona que ha estado involucrada en sostenibilidad durante muchos años y que una vez al año trabaja en la palma sostenible.

Nuestra comprensión como comunidad global que trabaja en agricultura y aceite de palma sosteni-

ble ha ido cambiando dramáticamente en los últimos años. Lo que es relevante para el sector en Colombia es que los mercados importantes para ustedes están reaccionando, y la idea es gestionar la cadena de suministro de una manera diferente. Esto nos abre algunas oportunidades potenciales que, dependiendo cómo se desarrollen, pueden responder a los problemas emergentes en la Amazonia, los llanos y los derechos de tierra, temas que son muy relevantes, y en los que vienen trabajando.

En cuanto a la organización Conservación Internacional, les cuento que trabajamos en más de 25 países en el mundo y nuestra misión es conservar la naturaleza para el beneficio de la gente, pues esta ayuda al medioambiente y nos da servicios críticos de los cuales todos dependemos de alguna manera: aire limpio, clima estable y agua dulce.

Nuestra labor no solo es de conservación tradicional en la que se identifican esas áreas naturales, también trabajamos con las comunidades, los gobiernos y el sector privado para ver cómo podemos implementar sistemas de producción sostenible, de manera que las economías crezcan y proporcionen bienestar a la gente, pero de una forma que no afecte los recursos de los que dependemos.

Y es por eso que estamos trabajando en aceite de palma sostenible en muchas partes del mundo. Mi equipo labora con empresas en la cadena de valor hacia arriba y hacia abajo, buscando estrategias que nos permitan obtener ese aceite de palma, y así lograr la sostenibilidad que necesitamos.

El desafío

Si miramos hacia atrás, el desafío que tenemos en el sector privado es reconocer que el negocio no puede sobresalir con un planeta que está fallando. Si observamos las últimas dos décadas, el bienestar humano ha mejorado y hay un progreso en cuanto a ingresos, pero no es igualitario, no está dividido de manera equitativa. El COVID-19 ha afectado algunos de los avances que habíamos logrado, y los modelos económicos que utilizamos hoy se construyen sobre la degradación de la naturaleza, y eso tenemos que cambiarlo, porque no es sostenible. El Foro Económico Mundial hizo un análisis en el que 44 trillones de dólares, más de la mitad del PIB mundial total, está en riesgo por la dependencia de la naturaleza, pues esta se está degradando, algo que nos afecta a todos.

Cada año, esta entidad y sus socios hacen un estudio sobre la percepción de riesgo global y entrevistan a líderes de negocios, gobiernos, sociedad civil y academia para evaluar qué perciben como la mayor amenaza del mundo. Y al principio de 2020, por primera vez en la historia de este informe, los cinco riesgos principales estaban relacionados con el medioambiente:

climas extremos, cambio climático, pérdida de biodiversidad, desastres naturales y desastres ambientales causados por el ser humano.

Lo que también ha ocurrido es que el COVID-19 ha recordado cómo muchos de esos desafíos globales (alivio de la pobreza, conservación, derechos humanos, etc.), están interconectados, y esa es la razón por la cual tenemos esas conclusiones de la encuesta llevada a cabo por la empresa Ipsos. Ellos entrevistaron a más de 21.000 personas en 28 países del mundo y los resultados presentados en la Figura 1 muestran, de manera general, que la gente quiere volver a una ruta más equitativa y sostenible.

Y aunque la pandemia ha puesto estos problemas bajo la luz, hay que tener en cuenta que no representan nuevos desafíos, pues hemos estado aprendiendo a manejarlos en las últimas dos décadas, desde el momento en que pensamos cómo eliminar la deforestación asociada con la agricultura o cómo incorporar los derechos humanos en el desarrollo productivo. Y lo que reconocemos es que estos son desafíos grandes, complejos y sistémicos que requieren de soluciones del mismo tipo y que no se pueden resolver si solamente nos enfocamos en una cada uno. Entonces, si solo nos fijamos en la conservación ambiental e ignoramos los asuntos económicos, vamos a fracasar; si lo hacemos en la parte económica y de producción e ignoramos la sostenibilidad y los recursos naturales como el agua, el aire, la mitigación, vamos a fracasar; de igual forma, si ignoramos los derechos humanos, tampoco lo vamos a lograr.

Y esta revelación ha dado lugar a nuevos enfoques en la última década como el del paisaje y jurisdiccional (Figura 2), lo que nos ayuda a manejar esta complejidad y nos da unos modelos y un marco para crear procesos participativos que puedan traer a los actores clave de los distintos sectores, reconociendo que hay intereses diversos y que se compite entre la parte social, económica y ambiental.

Necesitamos procesos equitativos que nos ayuden a resolver este problema y, si pensamos en eso, podemos enfocarnos en una cadena de suministro. La de ustedes es sostenible porque tienen un buen cultivador y agricultor, sin embargo, él está rodeado por una gran deforestación y, por lo tanto, sus operaciones y su cadena de suministro pueden ser alteradas.

Figura 1. La pandemia ha recordado que los desafíos ambientales están interconectados

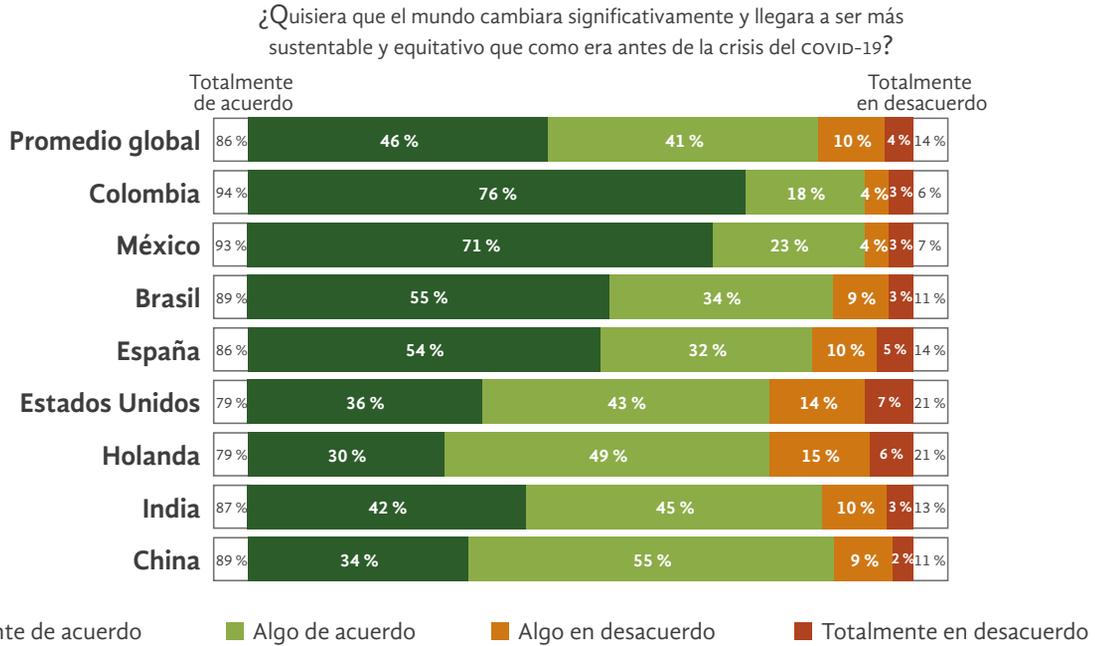


Figura 2. Enfoques jurisdiccionales y de paisaje. Fuente Rainforest Alliance



Colombia tiene una evolución en el enfoque especial de paisaje, en el cual se necesita trabajar en conjunto con los gobiernos, ya que estos tienen un papel crítico que jugar en la parte de aplicación de las leyes y en la jurisdiccional, pues vemos áreas importantes, definidas por límites jurídicos a escala nacional.

Ha habido otros cambios relevantes en los que se ha pasado de hablar y pensar en el bosque y la no deforestación, a la no conversión del hábitat natural. En esto hay un reconocimiento en la importancia de los bosques pero también en las sabanas, los man-

glares, los humedales y los pastizales para la biodiversidad, el almacenamiento de carbono y para el equilibrio hidrológico en las cuencas hidrográficas. Entonces la mayoría de los líderes se han comprometido a la no conversión.

El enfoque de la parte ambiental está dando un cambio hacia los derechos humanos e igualdad de género, lo que es fundamental porque nadie puede pensar o hablar sobre algo sostenible en la cadena de suministro si no se resuelven también los problemas sociales.

Como parte de ese enfoque hay que manejar también el tema de la cadena de suministro, y hemos tenido unos casos de alteraciones de esta por preocupaciones ambientales. En el último año, por ejemplo, las agencias de aduana bloquearon importaciones en Estados Unidos, no de aceite de palma, pero de productos que vienen del caucho y de otros como los tomates y paneles solares, por preocupaciones de mano de obra y de problemas sociales en el país de origen. Por eso tenemos que ver cómo manejamos esto.

Y no solamente tiene que ver con los bosques, ya que sus clientes, es decir, sus mercados clave también están cambiando su forma de pensar en cuanto a la cadena de suministro sostenible. El reconocimiento del esfuerzo que da la certificación es muy importante, pero no suficiente y si solamente trabajamos individualmente con nuestros proveedores, probablemente no vamos a tener éxito. De igual forma, hay otra manera de pensar en la que no solo se trabaja para detener la deforestación, sino para tener una transformación positiva, que se enfoca en cómo podemos ayudar a mejorar las condiciones en las regiones de suministro, esos sitios donde se produce la materia prima para que sean más sostenibles con el tiempo, de manera que podamos ser más consistentes en cuanto a esa cadena de suministro.

Por ejemplo, el Foro de Bienes de Consumo tiene unos esfuerzos llamados la coalición positiva del bosque, en la que los 19 fabricantes, que colectivamente tienen un valor en el mercado de 1,8 trillones de dólares y activamente están trabajando, reconocen que no pudieron hacer todo lo que querían en el 2020 en cuanto a la deforestación. Es así como necesitamos avanzar, innovar y descubrir cómo trabajamos mejor con socios o con aliados para resolver estos nuevos desafíos.

Hay un punto muy importante sobre el manejo de la cadena de suministro, pues no solamente se habla de que los proveedores entreguen productos sostenibles, sino de que se aseguren que toda su operación lo sea. Entonces tiene que haber un cambio sistémico, no solamente por parte de ellos o en un nuevo enfoque en la cadena de suministro, sino en el uso de la tierra también.

De igual forma, se tienen ejemplos de empresas que están actuando de manera individual. El año pasa-

do, Walmart, en septiembre de 2020, anunció nuevos compromisos de sostenibilidad y uno de estos era trabajar con proveedores, gobiernos y sociedad civil para ayudar a proteger, manejar y restablecer, por lo menos, 50 millones de acres de tierra y 1 millón de millas cuadradas de océano. Unilever este año anunció que tiene un fondo del clima por 1.000 millones de euros para encontrar soluciones en la cadena de suministro, Procter & Gamble hizo un compromiso similar y Nestlé también realizó una inversión significativa en cuanto al restablecimiento y soluciones del problema climático, por lo tanto, hay muchos que se están moviendo en esa dirección, invirtiendo en la cadena de suministro sostenible.

Hay una buena cantidad de empresas que están actuando, y esto va a crecer porque hay iniciativas, como la basada en ciencia, que las ayuda establecer sus objetivos para enfrentar el cambio climático. Esta iniciativa comenzó con una necesidad mundial en la que se cuestionaba: si nosotros necesitamos mantener el cambio climático a dos grados o menos, ¿en qué capacidad están los sectores para guiar a las empresas a establecer dichos objetivos?

Lo que es importante para el sector palmicultor es pensar en la emisión de gases efecto invernadero dentro de su cadena. Ellos cuentan con tres emisiones que están relacionadas con la red que tiene un enfoque similar, pero mirándolo desde la tierra, el agua, la biodiversidad, el límite del planeta y en cómo podemos asignar las tierras a distintos sectores, lo que va a dar un marco a las organizaciones para pensar qué tanta tierra o huella de carbono pueden sacar. Esto los va a llevar a pensar en eficiencia dentro de la cadena de suministro y a impulsar más preguntas en el enfoque en la producción.

También hay muchos ejemplos en los que los gobiernos están involucrados. En Europa hay una legislación que tiene que ver con una mayor debida diligencia cuando están importando materiales, en la que se requiere que se miren los problemas laborales y los asuntos de sostenibilidad, y hay una legislación específica relacionada con el riesgo de deforestación asociado a productos agrícolas. De igual manera, hay medidas similares en Estados Unidos con un proyecto de ley propuesto por el Senador Chatz, que tiene que ver con áreas deforestadas ilegalmente, y que está asociado con importaciones agrícolas. Estas determinaciones van a

requerir que los importadores hagan debida diligencia y busquen declaraciones y certificaciones que prueben que los productos básicos que están entregando no están asociados con deforestación. Es así como hay muchos requisitos nuevos que van a buscar las consideraciones de deforestación y de sostenibilidad.

Por supuesto, tenemos la parte del sector financiero que se está moviendo hacia la sostenibilidad desde hace años, porque a los inversionistas les importa recuperar su dinero y quieren tener utilidades, por lo tanto, buscan negocios de bajo riesgo. Esto significa que están sondeando sitios y regiones donde puedan invertir, que hagan un buen trabajo para manejar los riesgos de cambio climático y de sostenibilidad, y esto es una tendencia que va a continuar con el tiempo.

Implicaciones para Colombia

Ustedes tienen una ventaja de sostenibilidad en el mercado, esto es un comentario que fue hecho por un ejecutivo *Senior* de uno de los compradores de palma más grande del mundo, lo que muestra que no solo se está revisando el costo sino mirando hacia el futuro, pensando en sostenibilidad, haciendo estrategias para la obtención de productos. Y mucho de esto tiene que ver con la Tabla 1. Sé que las cifras están un poquito desactualizadas, pero entre 2014 y 2019 Colombia mostró un crecimiento increíble en las exportaciones de aceite de palma crudo y lo que

nos entusiasma con esto es el hecho de que todas las exportaciones de América Latina hacia Europa solamente representan el 25 %, así que hay espacio para crecer, para tomar una mayor participación en ese mercado.

Parte de eso va a ser facilitado porque ustedes tienen una reputación de sostenibilidad. El riesgo, sin embargo, es que la reputación es difícil de conseguir pero muy fácil de perder, y sé que el aceite de palma en el Amazonas colombiano es bastante pequeño, pero si se está dando a cualquier escala puede generar un problema en la reputación del país. Y tener en cuenta esto es importante porque lo único que se requiere es otro titular errado de una publicación para generar una mala imagen. Por eso, es indispensable resolver este asunto y revisar la trazabilidad a nivel de finca, si hay aceite de palma que se produce en la región de la Amazonia y en qué condiciones. Si esta trazabilidad no se realiza, ¿cómo saben que esto no termina en la cadena de suministro?

En Colombia tenemos el Acuerdo de Cero Deforestación, la *Línea base de deforestación* asociada al cultivo de *palma de aceite* en Colombia y los sistemas de monitoreo en sitio. También se tienen unos ejemplos sobre modelos innovadores en cuanto a los pequeños palmicultores y otro en los que estos también pueden ser propietarios o accionistas de las plantas, y hay que tener ese valor de la palma como un jalónador muy importante.

Tabla 1. Oportunidades para continuar el crecimiento en el mercado.

Exportación de Latinoamérica a la UE	2014	2015	2016	2017	2018	2019	CAGR
Colombia	110.227	231.771	256.702	415.962	448.111	437.199	32 %
Guatemala	167.492	204.321	302.446	352.662	436.547	426.983	21 %
Honduras	153.580	193.279	293.404	372.889	424.846	328.521	16 %
Costa Rica	1.717		3.023	18.155	20.269	73.224	112 %
Otras fuentes latinoamericanas	86.777	89.671	69.506	63.962	47.176	30.109	-19 %
Total de exportaciones latinoamericanas a la UE	519.843	719.042	925.081	1.223.630	1.376.949	1.296.035	20 %
% de las importaciones totales de APC de la UE	7 %	13 %	21 %	28 %	31 %	25 %	

Fuente: Resourcetrade.earth

Necesitamos esos modelos que nos llevarán a un crecimiento equitativo. Tenemos el trabajo de Fedepalma que ofrece una oportunidad para unir la industria, y a una sociedad civil muy fuerte, también se cuenta con muchos socios como Tropical Forest Alliance, y todos esos grupos que están ahí, que tienen la capacidad y están listos para ayudar.

Recomendaciones

- Ustedes tienen personas que se desempeñan muy bien en la sostenibilidad, pero hay que ayudar a mejorar la de los demás porque la industria colombiana va a ser juzgada y evaluada con base en los más débiles, por lo tanto, hay que fortalecerlos, ver como se mueve todo el sector hacia adelante.
- La transparencia y la trazabilidad son muy importantes, hay que probar que son buenos, hay que demostrar de dónde viene el fruto.
- Hay que trabajar con los gobiernos y la sociedad civil en la región de la Amazonia y la zona de los llanos. Esto es un desafío muy importante que hay que vencer porque puede tener un impacto muy fuerte.
- Tienen que ampliar el compromiso de la no deforestación, hacia la no conversión, especialmente en la parte de los llanos.
- Es necesario ampliar todas las alianzas que tienen con los pequeños palmicultores para que sea algo incluyente, que haya un crecimiento equitativo. Ustedes están invitando a las comunidades, a los pequeños para no crear más inequidad, yo creo que eso es muy importante para el futuro de la industria, no solamente en Colombia, sino en otros sitios.
- Sé que Fedepalma ha tenido mucho progreso y se está inclinando hacia una mano de obra formal, y eso también representa muchos beneficios, pues es clave para una industria a largo plazo.
- Hay mucho espacio y necesidad de innovación, por ejemplo, sus clientes, sus mercados clave, están buscando la manera de reducir la emisión de gases efecto invernadero. Entonces se pueden asociar con ellos que son parte de sus operaciones en Colombia.
- El país también tiene unos compromisos hacia la restauración y la reforestación y creo que esa área se necesita y es muy interesante para los clientes, aguas abajo. La pregunta es, ¿cómo se pueden establecer proyectos a gran escala de reforestación y restauración que no solamente produzcan beneficios climáticos, sino en biodiversidad y comunidad?
- También deben ofrecer un compromiso de protección y restauración de 100 % en todas las zonas palmeras. Esta es una gran señal para la industria y para el mercado que muestra que están comprometidos con la sostenibilidad. Eso también puede tener un impacto positivo en los servicios de las cuencas, beneficia la biodiversidad, crea nuevos empleos y corredores, y también conecta mucho. Incluso puede generar nuevos sectores en la economía de restauración, allí en esa área pueden mostrar liderazgo y favorecer a los clientes.
- Y en cuanto al enfoque jurisdiccional, Colombia tiene experiencia en esta área y quiero retarlos a que lo fortalezcan, que demuestren que eso funciona, es decir, que evidencien cómo pueden comprometerse con departamentos, también a escala nacional, para que la gente vea que no solamente están tomando parte de la sostenibilidad sino que la están mirando de manera integral, que se pueden comprometer con desarrollos positivos.
- Esa es la colaboración que requieren, necesitan el enfoque jurisdiccional, el compromiso con el gobierno, que este trabaje con ustedes en aquellos desafíos que se pueden presentar en la deforestación del Amazonas y de los llanos, en los conflictos de la tierra, en remediación, en desarrollo rural.
- Reconozco que es fácil para mí, desde Washington D. C., presentarles estos retos, porque son desafíos grandes. Pero es importante reconocer que nadie va a esperar a que esto se resuelva de la noche a la mañana, sin embargo, si son transparentes en relación a los desafíos que enfrentan, en la manera como

están tratando de solucionarlos y en presentar los planes y cronogramas, van a recibir mucho apoyo y aumentar la credibilidad.

Conclusiones

- Sus mercados claves están buscando soluciones de sostenibilidad y han cambiado en la manera como miran la cadena de suministro, y eso es una oportunidad para el sector palmero en Colombia.
- La idea es que se posicionen con los socios y con los clientes, algo que va a requerir lide-

razgo, una colaboración importante, innovación continua y transparencia para solucionar estos desafíos.

- Si uno mira los desafíos que enfrenta un mundo donde hay limitación de recursos, y el sector de la palma de aceite tiene mucho que ofrecer, pues es un cultivo de alto rendimiento, es valioso, es versátil y tiene el potencial de sacar a muchos de la pobreza, tenemos que trabajar de la manera correcta, en el sitio correcto y utilizando prácticas justas y equitativas. Así podemos lograr una contribución a la estrategia de este desarrollo sostenible a largo plazo.

Premio a la Mujer Palmera 2021

FEDEPALMA

El 16 de julio de 2021 se realizó la premiación de la Mujer Palmera 2021, en el marco del Evento de Sostenibilidad del XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. Para este año se agregaron dos categorías: Mujer Palmera Colaboradora y Mujer Palmera Directiva, mientras que el tradicional premio cambió de nombre a Mujer Palmera Campesina

Emprendedora. Dichas modificaciones permitieron reconocer la labor de la mujer en la agroindustria y su significativo aporte, de una manera más amplia, teniendo en cuenta que cada vez son más las que ocupan distintos roles dentro del sector. Para este año se tuvo una postulación muy variada y nutrida (Tabla 1).

El jurado encargado de elegir a las finalistas y ganadoras del premio estuvo integrado por Cristina De la Vega Vallejo, Directora Ejecutiva de Alpina; Yanelda Jaimes Novoa, Periodista de RCN Radio; y Gheidy Gallo Santos, Consejera Presidencial para la Equidad de la Mujer.

Ganadoras

Al premio Mujer Palmera Colaboradora se postularon quienes hacían parte del capital humano de las empresas y organizaciones palmeras, que desde su rol habían contribuido al fortalecimiento del sector. La ganadora fue Elsa Dayana Palacio Areiza, de la Zona Norte, colaboradora de Agropecuaria Juradó S. A. S.

Para el de Mujer Palmera Directiva, se presentaron las que ocupaban cargos directivos dentro de las

empresas, fundaciones y otras organizaciones palmeras. Para este año la ganadora fue Elizabeth Silva Pinto, de la Zona Central, de Palmeras de Puerto Wilches S. A.

En cuanto al de la Mujer Palmera Campesina Emprendedora, que premia a las mujeres capaces de liderar múltiples procesos productivos y que por su empuje son ejemplo para la comunidad, la ganadora fue María del Carmen Galvis Velásquez, de la Zona Central, con la Asociación Asovictoria. Además, se dio una mención de honor a Fany Rincón Urbina de Palnorte S. A., en esta categoría.

A través de este premio, Fedepalma reconoce la contribución, empeño y liderazgo de la mujer palmera como fuente de inspiración para otras mujeres y para el sector en general.

Tabla 1. Número de postulaciones Premio a la Mujer Palmera 2021

29 fue el número de postulaciones de todas las zonas palmeras del país.

16 candidatas se presentaron en la categoría de Mujer Palmera Colaboradora.

6 mujeres se presentaron en la categoría de Mujer Palmera Directiva.

7 fueron las participantes en la categoría de Mujer Palmera Campesina Emprendedora.

Elizabeth Silva Pinto,
ganadora del Premio
a Mujer Palmera
Directiva



Elsa Dayana Palacio
Areiza, ganadora
del Premio a Mujer
Palmera Colaboradora



María del Carmen
Galvis Velásquez,
ganadora del
Premio a Mujer
Palmera Campesina
Emprendedora



Movimiento Palmas por el Planeta

Editado por Fedepalma, con base en el video presentado durante el XLIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite

FEDEPALMA

Palmas por el Planeta es una iniciativa que busca concientizar a los colombianos para que reciclen el aceite de cocina usado (ACU). Según la campaña, cada acción cuenta, pues una gota de ACU puede contaminar un litro de agua, y un litro del primero puede contaminar hasta 1.000 litros del segundo. Fue así como en el Congreso Palmero se hizo una invitación a unirse a esta causa por el bien del planeta y a celebrar el 20 de octubre de 2021, el Día Mundial del Aceite Reciclado.

Esta campaña se realizará por medio de llamados en redes sociales de Fedepalma, al que se unirán influenciadores, y se creará un centro de información en las páginas web de la Federación y en las de los aliados. En diferentes establecimientos se resaltaré esta labor e incluso se tendrán mensajes en las botellas del aceite de palma y en las calles de toda Colombia, para que miles de personas se unan y puedan ayudar al planeta gota a gota. A través de un video, presentado al final del Congreso, se instó a todos a no tirar el aceite sino a reciclarlo por un bien común.



XLIX Asamblea General de Fedepalma
XXXI Sala General de Cenipalma

EXPOPALMA

Información de expositores

Patrocinador Esmeralda

Tecnopalma

Dirección: calle 21 # 42-55, Bogotá, Colombia

Teléfono: 601 208 8660, ext. 3000-3001

Contacto comercial: Ricardo Alexander

Muñoz Serrano

WhatsApp contacto comercial: 315 588 3850

Página web: <https://www.cenipalma.org/tecnopalma/>

Correo electrónico: rmunoz@cenipalma.org

Facebook: <https://www.facebook.com/FedepalmaCol>

LinkedIn: <https://co.linkedin.com/company/cenipalma>

Instagram: Fedepalmaorg

Actividad de la empresa: fomentamos la apropiación tecnológica a partir de la entrega de productos y servicios que respondan a los retos de una palmicultura sostenible y productiva, para fortalecer el bienestar de trabajadores, sus familias y comunidades.

Patrocinadores Oro

Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO)

Dirección: carrera 14 # 127A-72. Bogotá, Colombia

Contacto comercial: Germán Contreras

Celular: 314 410 3269

Página web: www.RSPO.org

Correo electrónico: RSPOlatam@RSPO.org

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/roundtable-on-sustainable-palm-oil-rspo/mycompany/>

Actividad de la empresa: transformar el mercado para hacer que el aceite de palma sostenible sea la norma.

Bonanza Proyectos y Negocios S. A. S.

Dirección: carrera 19 # 34-64, piso 4, edificio Coltabaco. Bucaramanga, Santander

Teléfono: 313 337 9455 - 313 482 0803

Contacto comercial: César Augusto Gómez Ramírez

Celular: 313 3379 455

Página web: www.bonanza.com.co

Correo electrónico: info@bonanza.com.co - lpcastillo@bonanza.com.co

Facebook: <https://www.facebook.com/Bonanza-ProyectosSAS/>

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/bonanza-proyectos-y-negocios-sas>

Actividad de la empresa: diseño, fabricación, montaje y puesta en marcha de plantas de proceso, maquinaria y tecnologías para los eslabones agroindustrial e industrial de la cadena productiva de aceite de palma, y energías renovables.

Patrocinadores Plata

Monómeros S. A.

Dirección: vía 40, Las Flores, Barranquilla, Colombia

Teléfono: 605 361 8650

Contacto comercial: María Alexandra Montoya

Celular: 311 422 8133

Página web: www.monomeros.com

Correo electrónico: mamontoya@monomeros.com.co

Facebook: [@monomerosa](https://www.facebook.com/@monomerosa)

Actividad de la empresa: Monómeros es líder en la producción y comercialización de fertilizantes para el agro, fosfatos de calcio para la nutrición animal y productos industriales para la transformación de productos terminados de consumo.

Industrias Acuña Ltda. (INAL)

Dirección: calle 22 # 11- 61.

Bucaramanga, Colombia

Teléfono: 607 671 8898 - 671 5237

Contacto comercial: Ricardo Calderón

Celular: 314 479 8000

Página web: www.inal.com.co

Correo electrónico: comercialpalma@inal.com.co

Facebook: <https://www.facebook.com/INALLTDA>

LinkedIn: <https://co.linkedin.com/company/industrias-acuna-inal>

YouTube: <https://www.youtube.com/channel/UCO7WGHap6kqtDGNINGhe4hA>

Actividad de la empresa: diseño, fabricación, montaje y mantenimiento de máquinas, equipos y plantas industriales para la extracción de aceite de palma, palmiste y para el aprovechamiento de biomasa residual de la industria palmera.

Metalteco

Dirección: kilómetro 6, vía Bucaramanga-Girón.

Bucaramanga, Colombia

Teléfono: 318 680 1717

Contacto comercial: Edgar Augusto Marín / Alonso García / Edwin Cruz

Celular: 318 680 1717

Página web: www.metalteco.com

Correo electrónico: contacto@metalteco.com

Facebook: <https://www.facebook.com/metalteco>

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/metalteco>

Instagram: [instagram.com/metalteco](https://www.instagram.com/metalteco)

Actividad de la empresa: diseño, fabricación, montaje, automatización y puesta en marcha de plantas extractoras de Aceite de Palma. Fabricantes de maquinaria y equipo para diversos procesos agroindustriales (extracción de aceite de palma, producción de alimentos balanceados, instalaciones portuarias, secamiento y almacenamiento de cereales). Servicios adicionales de mantenimiento, fabricación y suministro de repuestos y servicio de corte láser.

Polco S. A. S.

Dirección: carrera 43E # 5-65. Medellín, Colombia
Teléfono: 604 448 0592
Contacto comercial: Andrés Barón
Celular: 301 368 7239
Página web: www.polco.com.co
Correo electrónico: polco@polco.com.co
LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/polco-sas>
Actividad de la empresa: soluciones para análisis químico.

Yara

Dirección: carrera 11 # 94 A-34, piso 3, edificio LG. Bogotá, Colombia
Teléfono: 601 744 1470
Contacto comercial: Didier Casallas y Alexander Parra
Celular: 320 543 7144 / 310 501 9745
Página web: www.yara.com.co
Correo electrónico: mercadeo@yara.com
Facebook: [yaracolombia](https://www.facebook.com/yaracolombia)
LinkedIn: [yaralatinoamerica](https://www.linkedin.com/company/yaralatinoamerica)
Instagram: [@yaracolombia](https://www.instagram.com/yaracolombia)
Actividad de la empresa: producción y comercialización de fertilizantes.

Patrocinadores Bronce

Fedepalma-Sello de Aceite de Palma 100% Colombiano

Dirección: calle 98 # 70-91. Bogotá, Colombia
Teléfono: 601 313 8600
Contacto comercial: Diana Marcela Alvao
Celular: 320 962 7331
Página web: <http://www.lapalmaesvida.com>
Correo electrónico: dalvao@fedepalma.org
Facebook: [@lapalmaesvida](https://www.facebook.com/lapalmaesvida)
Instagram: [@lapalmaesvida](https://www.instagram.com/lapalmaesvida)
Actividad de la empresa: promoción del consumo de Aceite de Palma 100% Colombiano.

FINAGRO

Dirección: carrera 13 # 28-17. Bogotá, Colombia.
Teléfono: 601 320 3377
Contacto comercial: Rodolfo Bacci

Celular: (57) 315 333 2610

Página web: www.finagro.com.co

Correo electrónico: rbacci@finagro.com.co

Actividad de la empresa: sociedad de economía mixta del orden nacional, organizada como establecimiento de crédito, con régimen especial, vinculada al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia.

Bio D S. A.

Dirección: Terminal de Combustibles de la Sabana Mancilla. Facatativá, Colombia
Teléfono: 601 891 0311
Contacto comercial: Carolina Betancourt
Celular: 316 743 3083
Página web: <http://www.biodsa.com.co>
Correo electrónico: bio.d@biodsa.com
Facebook: <https://www.facebook.com/Bio-D-765153817004179>
Actividad de la empresa: producción de biodiésel y bioproductos.

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia (Fedebiocombustibles)

Dirección: carrera 7 # 32-33, of. 801-802. Bogotá, Colombia
Teléfono: 601 342 2885, 601 342 1552
Contacto comercial: Nicole Bustacara Pardo
Celular: 319 488 0999
Página web: <http://www.fedebiocombustibles.com>
Correo electrónico: comunicaciones@fedebiocombustibles.com
Facebook: <https://www.facebook.com/Fedebiocombustibles/>
LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/biocombustibles>
Instagram: <https://www.instagram.com/fedebiocombustibles/>
Twitter: <https://twitter.com/FNBColombia>
Actividad de la empresa: entidad sin ánimo de lucro que agrupa a los principales productores de biocombustibles del país, que tiene como objetivo promover el desarrollo sostenible de las agroindustrias del biodiésel y del bioetanol, que surgen a partir del aceite de palma y la caña de azúcar.

Expositores

Semillas Elite de Palma para Las Américas S. A. S. (SEPALM S. A. S.)

Dirección: carrera 9 # 74-08, of. 208, edificio Profinanzas. Bogotá, Colombia.

Teléfono: 601 744 9089-601 744 9097

Contacto comercial: Carolina Rojas Ramírez

Celular: 312 304 3951

Página web: www.semillasdepalma.com

Correo electrónico: crojas@sepalm.com.co

Facebook: <https://www.facebook.com/semillaspalmelitciradlatam>

Actividad de la empresa: empresa agrícola dedicada a la producción y comercialización de semillas y plántulas de palma de aceite.

CID Palmero

Dirección: calle 98 # 70-91, piso 14.

Bogotá, Cundinamarca.

Teléfono: 601 313 8600, ext: 1500

Contacto comercial: Daniel Puentes

Celular: 310 799 1627

Página web: <https://cidpalmero.fedepalma.org/>

Correo electrónico: cidpalmero@fedepalma.org

Facebook: <https://www.facebook.com/FedepalmaCol/>

Actividad de la empresa: ofrecer productos y servicios de información y documentación especializados, con objetividad y calidad, en forma eficiente, ágil y oportuna, facilitando el acceso y difusión a las fuentes de información documental y de conocimiento en el área técnica, científica y social agropecuaria. Estas fuentes conducen a una mayor apropiación de la información para la toma de decisiones y la transformación y generación de nuevos conocimientos, por parte de los diferentes actores del sector de la agroindustria de la palma de aceite, y así ayudan a contribuir al logro de los objetivos de la Federación.

Soluxionar S. A. S.

Dirección: km 28 Vía la Fortuna-San Alberto,

Finca Sión, Vereda la Moneda, corregimiento

La Gómez Sabana de Torres-Santander

Teléfono: 601 641 4228

Contacto comercial: Paola Navarro

Celular: 313 441 9394

Página web: www.soluxionar.com

Correo electrónico: comercial@soluxionar.com;

paola.navarro@soluxionar.com

Facebook: <https://www.facebook.com/soluxionar>

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/soluxionar-s-a-s>

Instagram: <https://www.instagram.com/soluxionar.sas/>

Actividad de la empresa: tratamiento y disposición

final de residuos.

ICL Polysulphate

Dirección: Potash House, P.O. Box 75,

Beer-Sheva 8410001, Israel.

Contacto comercial: Alveiro Salamanca Jiménez.

Celular: 310 890 0413

Página web: www.polysulphate.com

Correo electrónico: asalamancaj@gmail.com

Facebook: <https://www.facebook.com/ICLFertilizerpluSAM>

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/showcase/icl-fertilizerplus-latin-america>

Instagram: <https://www.instagram.com/iclboulby/>

Actividad de la empresa: producción y

comercialización de fertilizantes

Novatio

Dirección: calle 50N # 5CN-15, barrio La Flora,

Cali-Colombia

Contacto comercial: Quentin Bulcourt

Celular: 318 472 1862

Página web: www.novatio.com.co

Correo electrónico: qbulcourt@novatio.com.co

Actividad de la empresa: diseño, construcción, puesta en marcha y operación de biodigestores/ plantas de biogás para el sector agroindustrial.

Trámites de beneficios tributarios Ley 1715 y créditos de carbono.

Biotec International Corporate

Dirección: Rue Louis de Geer 6, 1348 Ottignies-

Louvain la Neuve, Bélgica / km 3 vía La Buitrera,

Casa Yambo, Cali

Teléfono: 316 445 0878 / 300 333 3483

Contacto comercial: Aida Milena Rosero

Celular: 316 445 0878

Página web: www.bio-tec.net

Correo electrónico: aida.rosero@bio-tec.net -
colombia@bio-tec.net

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/biotec-international>

Actividad de la empresa: desarrollar herramientas conceptuales, tecnológicas y metodológicas apropiadas al trópico para la descontaminación de aguas residuales (agropecuarias, agroindustriales y urbanas) y desechos orgánicos sólidos, y su aprovechamiento en insumos industriales, energéticos y agrícolas.

Biomax S. A.

Dirección: carrera 14 # 99-33 piso 9, Bogotá.

Teléfono: 018000 180268

Contacto comercial: Jorge Eduardo Galeano Escobar

Celular: 310 300 1729

Página web: www.biomax.co

Correo electrónico: servicioalcliente@biomax.co

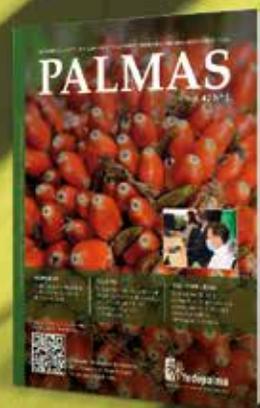
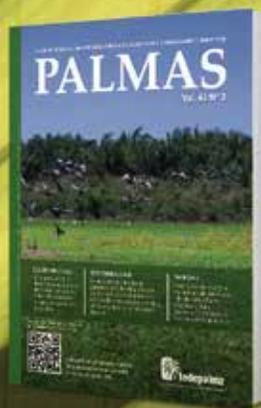
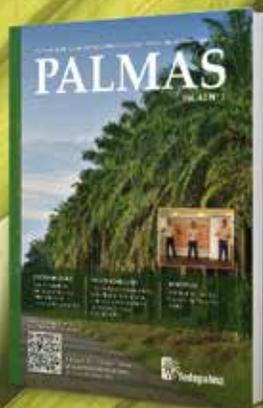
Facebook: Biomax Colombia

LinkedIn: Biomax Colombia

Instagram: @Biomax_colombia

Actividad de la empresa: distribución mayorista de combustibles líquidos derivados del petróleo.

Paute con nosotros



Comercialización

Jairo Almonacid Guerrero

jalmonacid@fedepalma.org

Celular: 317 573 1521

Esta publicación es propiedad de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma, por tanto, ninguna parte del material ni su contenido, ni ninguna copia del mismo puede ser alterada en forma alguna, transmitida, copiada o distribuida a terceros sin el consentimiento expreso de la Federación. Al realizar la presente publicación, la Federación ha confiado en la información proveniente de fuentes públicas o fuentes debidamente publicadas. Contiene recomendaciones o sugerencias que profesionalmente resultan adecuadas e idóneas con base en el estado actual de la técnica, los estudios científicos, así como las investigaciones propias adelantadas. A menos que esté expresamente indicado, no se ha utilizado en esta publicación información sujeta a confidencialidad ni información privilegiada o aquella que pueda significar incumplimiento a la legislación sobre derechos de autor. La información contenida en esta publicación es de carácter estrictamente referencial y así debe ser tomada y está ajustada a las normas nacionales de competencia, Código de Ética y Buen Gobierno de la Federación, respetando en todo momento la libre participación de las empresas en el mercado, el bienestar de los consumidores y la eficiencia económica.

LA PALMA DE ACEITE, UNA AGROINDUSTRIA EFICIENTE, SOSTENIBLE Y MUNDIALMENTE COMPETITIVA

PALMAS

La Revista Palmas Volumen 42, Número 3, fue editada por la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma. Se terminó de imprimir y encuadernar en los talleres de Estudio 45-8 S. A. S. en la ciudad de Bogotá-Colombia, con un tiraje de 1.400 ejemplares sobre papel Bond de 90 g.