

## Líneas Estratégicas de Investigación y Extensión de Cenipalma: el Nuevo Enfoque de Trabajo Articulado

Yurany Dayanna Rivera Méndez<sup>1</sup>, Hernán Mauricio Romero<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup> Dirección de Investigación, Cenipalma.

<sup>2</sup> Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.

\* Autor para correspondencia: hromero@cenipalma.org

### Notas del Director

El sector palmero enfrenta retos y oportunidades, como la búsqueda de eficiencia de procesos y costos, el cumplimiento de la normatividad en temas ambientales y sociales, la adopción de prácticas sostenibles, la diferenciación y excelencia, el manejo de mercados cambiantes, la incertidumbre de factores climáticos, la necesidad de desarrollar nuevos productos con valor agregado, entre otros. Cenipalma aborda estos retos y oportunidades a través de la innovación, es decir, de un proceso de transformación de problemas en soluciones y del aprovechamiento de oportunidades que permitan la obtención de productos útiles y beneficiosos para el sector. Para ello, con base en la innovación, Cenipalma definió las Líneas de Investigación y Extensión, en un proceso que inició con la determinación y priorización de problemas, retos y oportunidades, bajo la premisa de lo que realmente necesita el sector. Definición que implicó cuestionar muchas verdades y reevaluar supuestos que ya estaban aceptados, para así asegurar la oferta de soluciones tecnológicas que realmente aporten valor. Un elemento esencial en la construcción de las Líneas de Investigación y Extensión fue la atención continua a los requerimientos del palmicultor o a otras demandas ambientales, sociales, legales nacionales o internacionales que impactan el sector, tanto en la etapa inicial como durante el desarrollo y conclusión de los productos y proyectos que las componen. Así, el trabajo fue participativo, con el debido compromiso en tiempos, recursos físicos y financieros de equipos interdisciplinarios y la Dirección, a fin de encontrar y ofrecer productos o entregables tangibles para el palmicultor que representen soluciones innovadoras a problemas y oportunidades reales del sector.

En este Ceniavances entregamos a los palmicultores los aspectos más relevantes de las Líneas de Investigación y Extensión que fueron definidas, desde su problemática, objetivos y productos. Esperamos que este conocimiento cercano permita un mayor acercamiento entre Cenipalma y los diferentes actores de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia, quienes han sido protagonistas en el establecimiento de las demandas y necesidades y son los principales beneficiarios de este nuevo enfoque de asumir la investigación y la extensión.

**Alexandre Patrick Cooman, PhD.**  
Director General Cenipalma

impulsada por los países en desarrollo y por el aumento en el consumo de aceites y grasas. Los aceites de palma lideran la producción mundial de aceites y grasas vegetales (230 millones de MT) con una participación del 35 %, lo que representa una dependencia mundial del aceite de palma. El crecimiento de este *commoditie* alimenticio debe explicarse principalmente por la mayor productividad de la tierra (intensidad del cultivo y del producto), y en menor medida, por efecto de la expansión del área dedicada al cultivo, particularmente en los países latinoamericanos. Por ello, Cenipalma desde el 2018 definió las Líneas de Investigación y Extensión, unos ejes temáticos de trabajo articulado para planificar y construir el conocimiento en torno a un área de interés relacionada con la agroindustria de la palma de aceite, que buscan contribuir al desarrollo competitivo y sostenible de la palmicultura a nivel regional, nacional y mundial. Su finalidad es responder a esos desafíos de mercado, ambientales, sociales, legales nacionales o internacionales, a través de la atención a las demandas de investigación y extensión planteadas por los Comités Agronómicos y de Plantas de Beneficio, el Congreso Nacional y Asamblea General de Fedepalma, los Lineamientos de inversión del Fondo de Fomento Palmero (FFP), y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) promulgados por la Organización de Naciones Unidas:

FFP: Objetivos estratégicos sectoriales	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar el estatus fitosanitario.</li> <li>Incrementar la productividad y optimizar costos de producción.</li> <li>Optimizar la rentabilidad palmera.</li> <li>Consolidar una palmicultura sostenible.</li> <li>Fortalecer la institucionalidad para el sector.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acción por el clima.</li> <li>Agua limpia y saneamiento.</li> <li>Alianzas para lograr los objetivos.</li> <li>Ciudades y comunidades sostenibles.</li> <li>Educación de calidad.</li> <li>Energía asequible y no contaminante.</li> <li>Hambre cero.</li> <li>Industria, innovación e infraestructuras.</li> <li>Producción y consumo responsables.</li> <li>Trabajo decente y crecimiento económico.</li> <li>Vida de ecosistemas terrestres.</li> </ul>

La implementación de las Líneas de Investigación y Extensión contempla entregar desde el corto (1-4 años), mediano (5-9 años) hasta el largo plazo ( $\geq 10$  años), 25 productos que satisfagan las necesidades y/o aprovechen las oportunidades del sector palmero. Estos productos principales se desglosan en productos intermedios y estos a la vez en proyectos que se gestionarán siguiendo la metodología del Project Management Institute (PMI). Todo el proceso de definición de las Líneas ha sido participativo y dinámico, y se basa en los principios de excelencia y mejora continua (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar). Para ello, se consagraron los siguientes factores de éxito: liderazgo e innovación de la Dirección, alineación con políticas o estrategias, promoción de la cultura de proyectos, participación e implicación de interesados, formación e información, comunicación y retroalimentación, e integración con otras áreas o entidades. El resultado ha sido el desarrollo de las Líneas de Investigación y Extensión, basadas en las problemáticas más apremiantes y en las principales oportunidades de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia.

### Introducción

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) estiman que, en la próxima década, la demanda por alimentos seguirá creciendo,

● Líneas estratégicas de Investigación y Extensión



Concepto

La línea estratégica es un eje temático suficientemente amplio y con orientación inter y transdisciplinar, que se utiliza para planificar y construir el conocimiento en torno a un área de interés relacionada con la agroindustria de la palma de aceite.

Constituye una perspectiva de trabajo profundo y riguroso de una temática, del cual se desprenden actividades, procesos, proyectos y análisis particulares de Investigación y Extensión.

Desarrollo

La construcción de las Líneas de Investigación y Extensión fue totalmente participativa, empleando la Metodología Quality Function Deployment - QFD (Despliegue de la función de calidad):

Matriz QFD Problemas vs. Soluciones

Se identificaron y ponderaron sobre una matriz problemas o necesidades (columnas) y sus soluciones (filas).

Árbol de problemas

Se diagramaron los problemas en un árbol que permite entender lo que ocurre (problema central), el por qué (causas) y lo qué ocasiona (efectos o consecuencias).

Árbol de objetivos

Se construyó el Árbol de objetivos, semejante al anterior, y en el que se reemplazaron las indicaciones de “problema” o cada una de sus causas y consecuencias por indicaciones de “soluciones”. Se definieron los objetivos SMART: específicos, medibles, alcanzables, relevantes y acotados en el tiempo.

Productos principales para el palmicultor

Se consolidaron las soluciones en términos de Productos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) o entregables tangibles para el palmicultor.

Productos intermedios y Proyectos

Se desglosaron los productos principales en productos intermedios y proyectos y se les asignaron responsa-

bles, plazos, actividades, recursos siguiendo la metodología del Project Management Institute – PMI®.

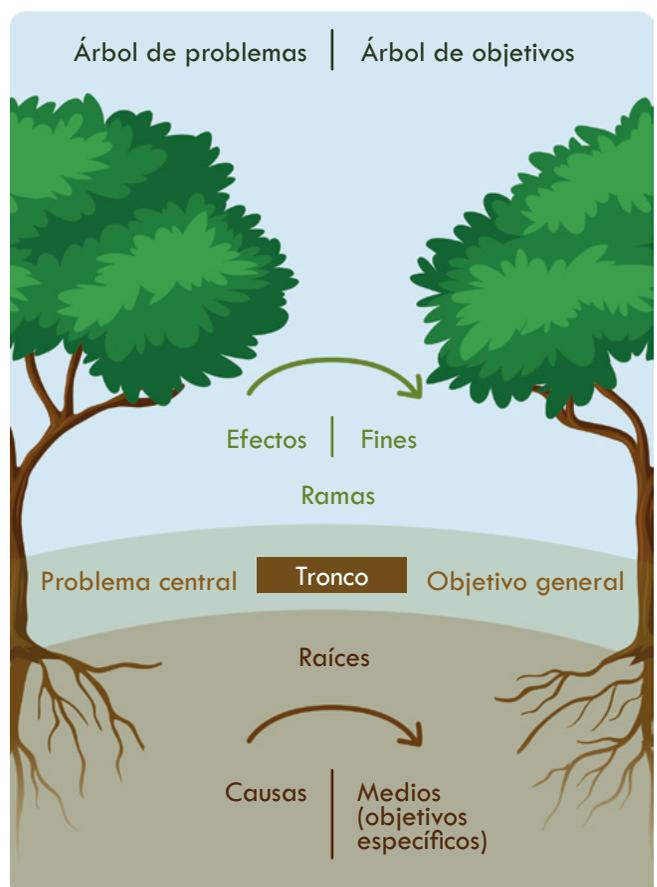
Árbol de problemas

Diagrama que permite identificar una situación negativa o problema central (tronco), la cual se intenta solucionar analizando relaciones de tipo causa-efecto (raíces – ramas).

La identificación del problema constituye el 90 % de la solución

Árbol de objetivos

Diagrama complementario y de la misma estructura que el anterior, que reúne los medios y alternativas para solucionar el problema central, mediante una visión positiva de las situaciones negativas. Propone acciones o soluciones posibles, transformando los efectos en fines (ramas), el problema central en el objetivo general (tronco) y las causas en medios (raíces).



## Oferta de valor

Entregar al palmicultor colombiano:

### Productos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel)\*:

Bienes, servicios o resultados únicos y verificables, de naturaleza social, económica o ambiental, consecuencia de proyectos, es decir de procesos de elaboración gradual, formalmente organizados y que utilizan recursos.

\* Según lineamientos Minciencias , 2020



### NECESIDADES / OPORTUNIDADES DE MEJORA DEL SECTOR PALMERO

Demanda sectorial

Desafíos ambientales, sociales, legales nacionales o internacionales

Priorización

### DEFINICIÓN DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN



### CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA DE LAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN



### GESTIÓN DE PROYECTOS



### NECESIDADES SATISFECHAS / OPORTUNIDADES APROVECHADAS DEL SECTOR PALMERO



De esta manera, las líneas de Investigación y Extensión, responden a los requerimientos de:



Lineamientos de inversión FFP



Comités Agronómicos y de Plantas de Beneficio (PB)

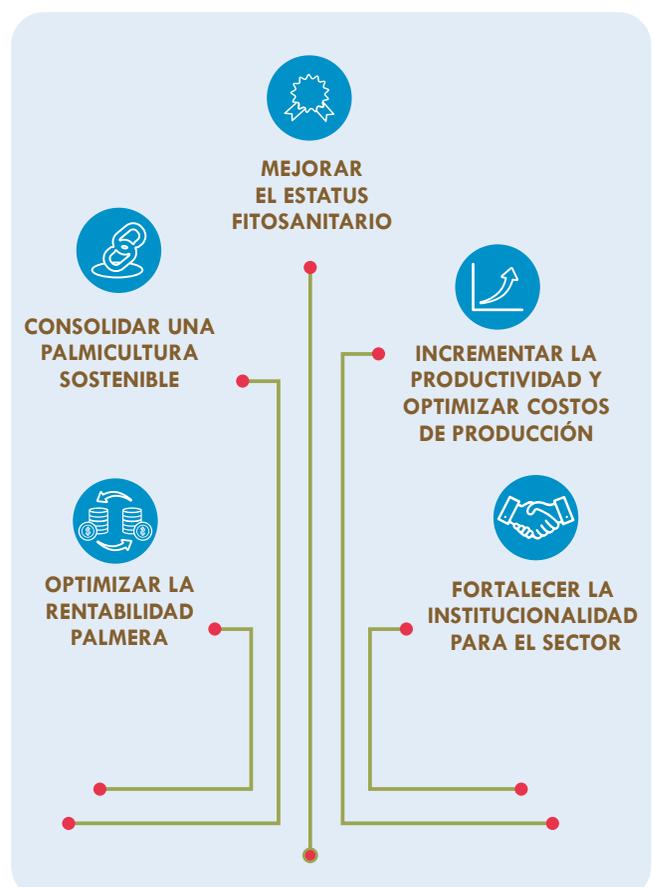


Congreso Nacional y Asamblea General de Fedepalma



Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU)

Contribuyen al desarrollo sostenible de la palmicultura a nivel regional y/o nacional, mediante el cumplimiento de los objetivos estratégicos sectoriales.

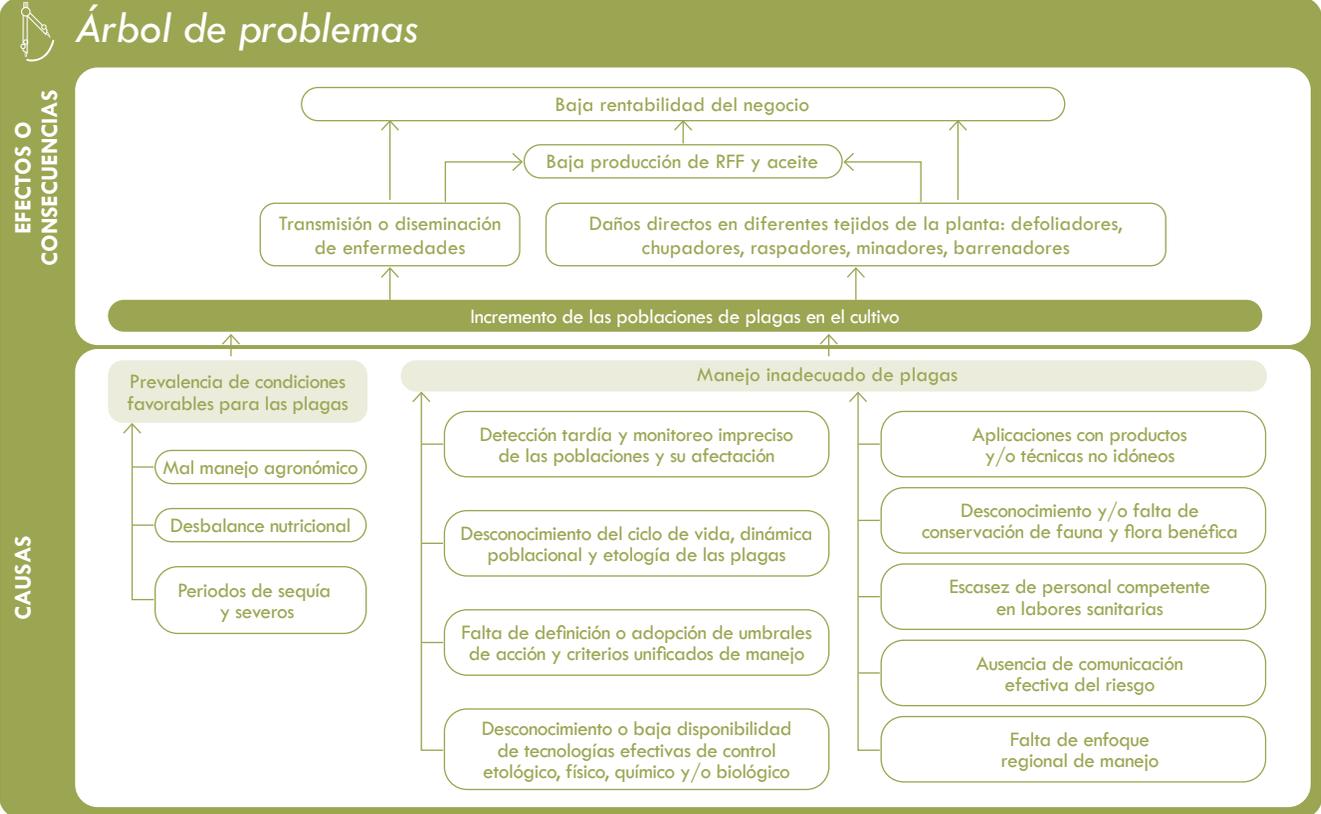


Plagas

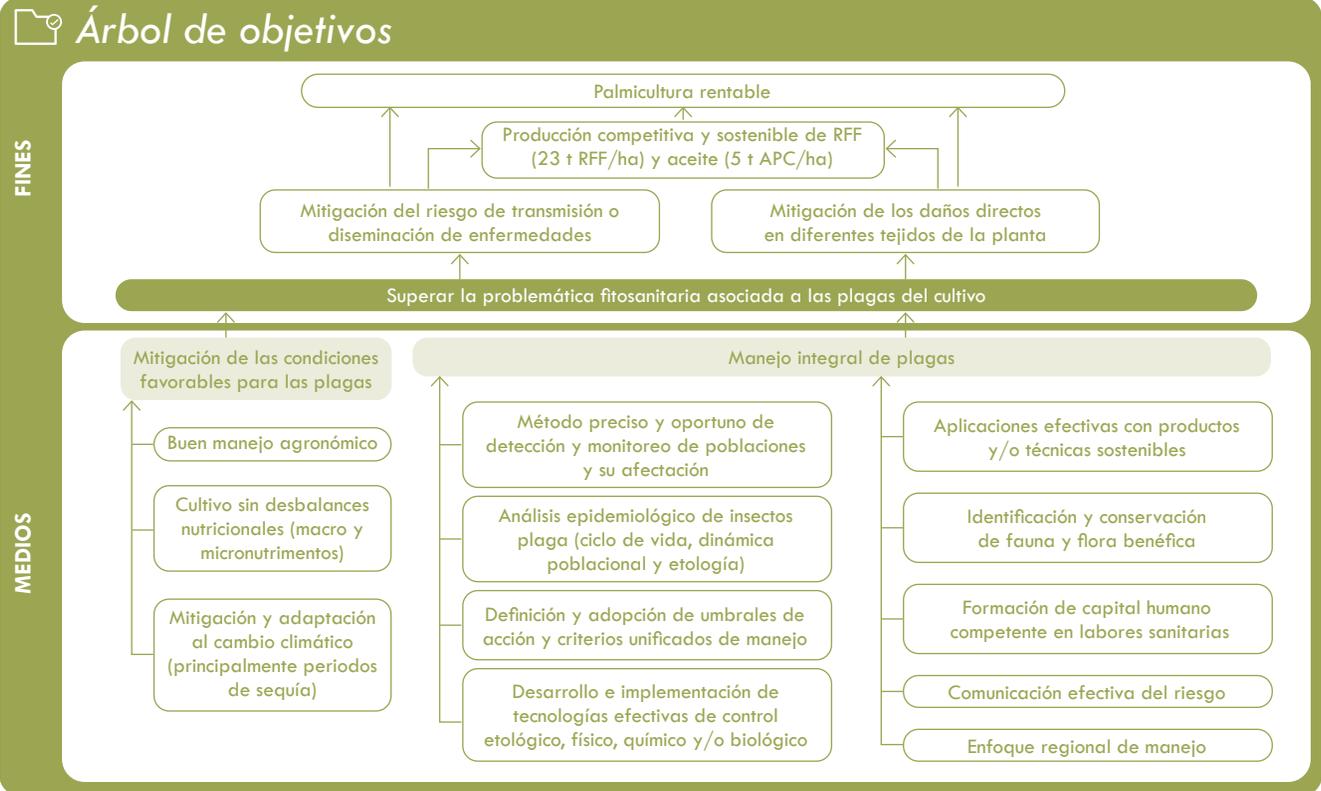


Línea de Investigación y Extensión:  
**PLAGAS DEL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE**

Árbol de problemas



Árbol de objetivos

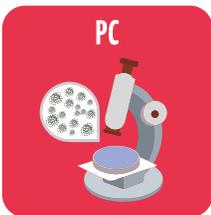


Objetivos

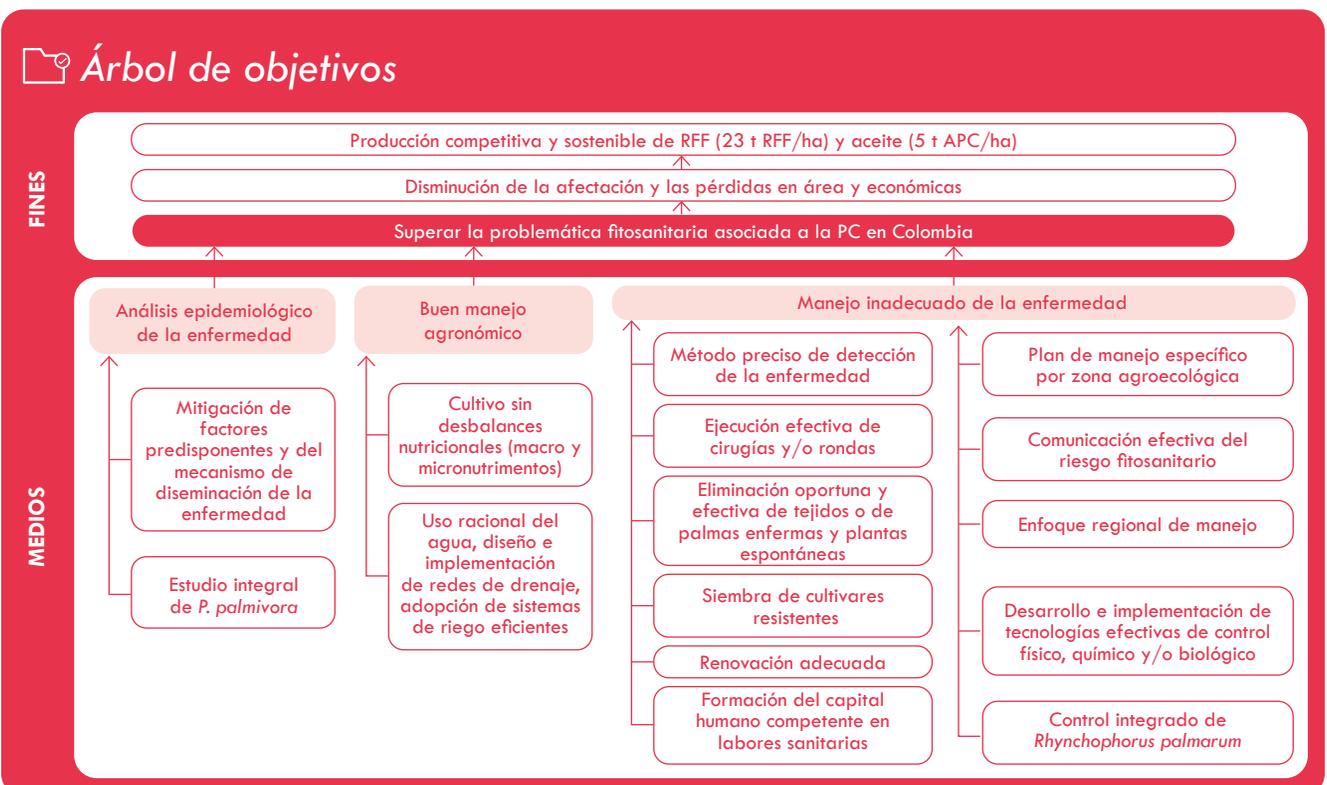
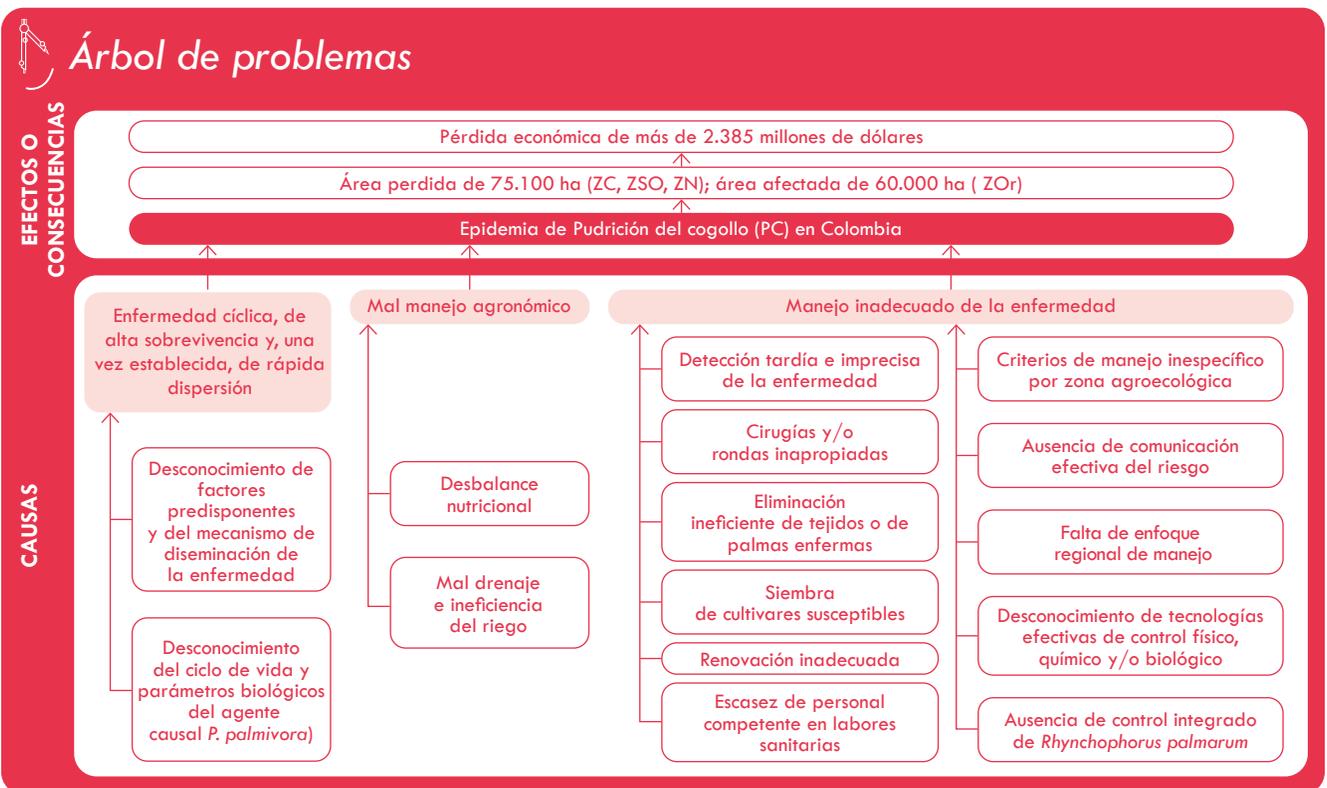
Permitirle al palmicultor colombiano:

1. Manejar adecuadamente el cultivo y reducir la prevalencia de las poblaciones de plagas a través del despliegue de una campaña de comunicación efectiva del riesgo fitosanitario.
2. Promover una articulación efectiva entre la Federación, las plantaciones y las entidades públicas y privadas mediante el desarrollo e implementación de un Sistema integrativo de gestión fitosanitaria.
3. Mitigar los daños (directos e indirectos) y las pérdidas económicas asociadas a las plagas del cultivo por medio del desarrollo e implementación de tecnologías para su manejo integral por zona agroecológica.
4. Disponer de personal comprometido y competente con la sanidad, productividad y sostenibilidad de la agroindustria por medio de la consolidación de un centro para la capacitación y formación sobre el cultivo y la planta de beneficio (PB).
5. Tomar decisiones oportunas sobre el estado del cultivo y la planta de beneficio mediante el desarrollo e implementación de un sistema de información para la agroindustria.

Productos de CTel para el palmicultor



Línea de Investigación y Extensión:  
**PUDRICIÓN DEL COGOLLO (PC) DEL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE**

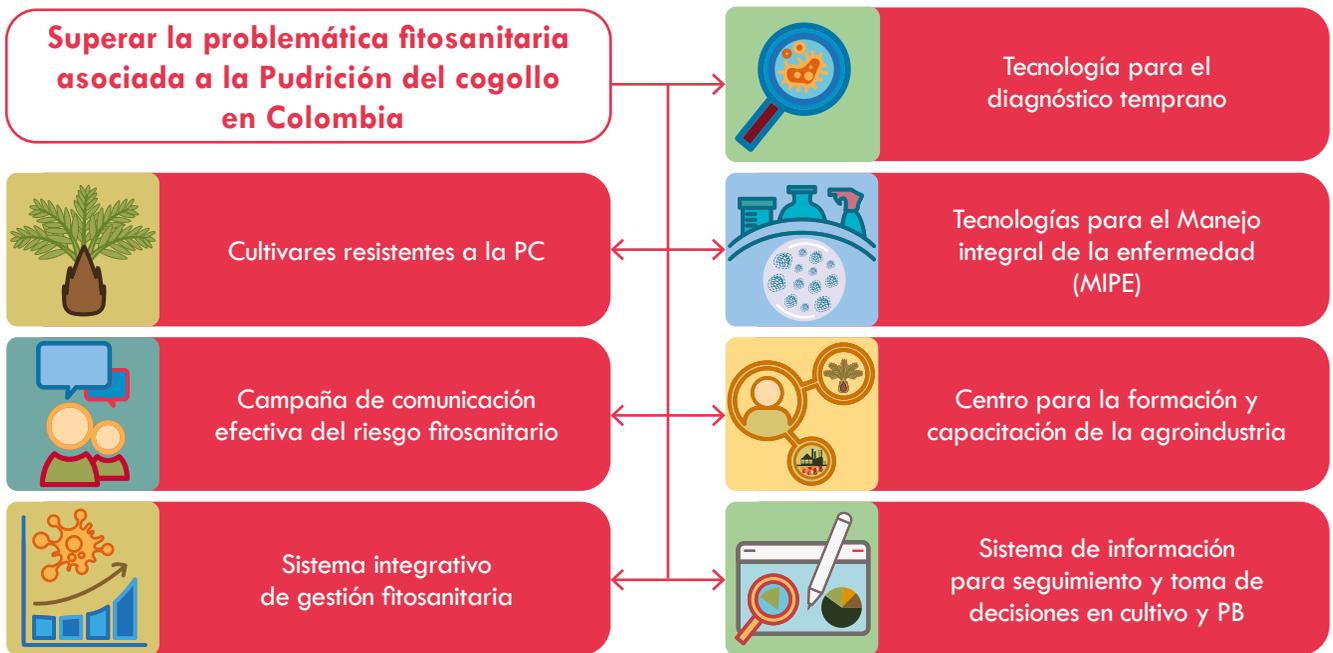


## Objetivos

### Permitirle al palmicultor colombiano:

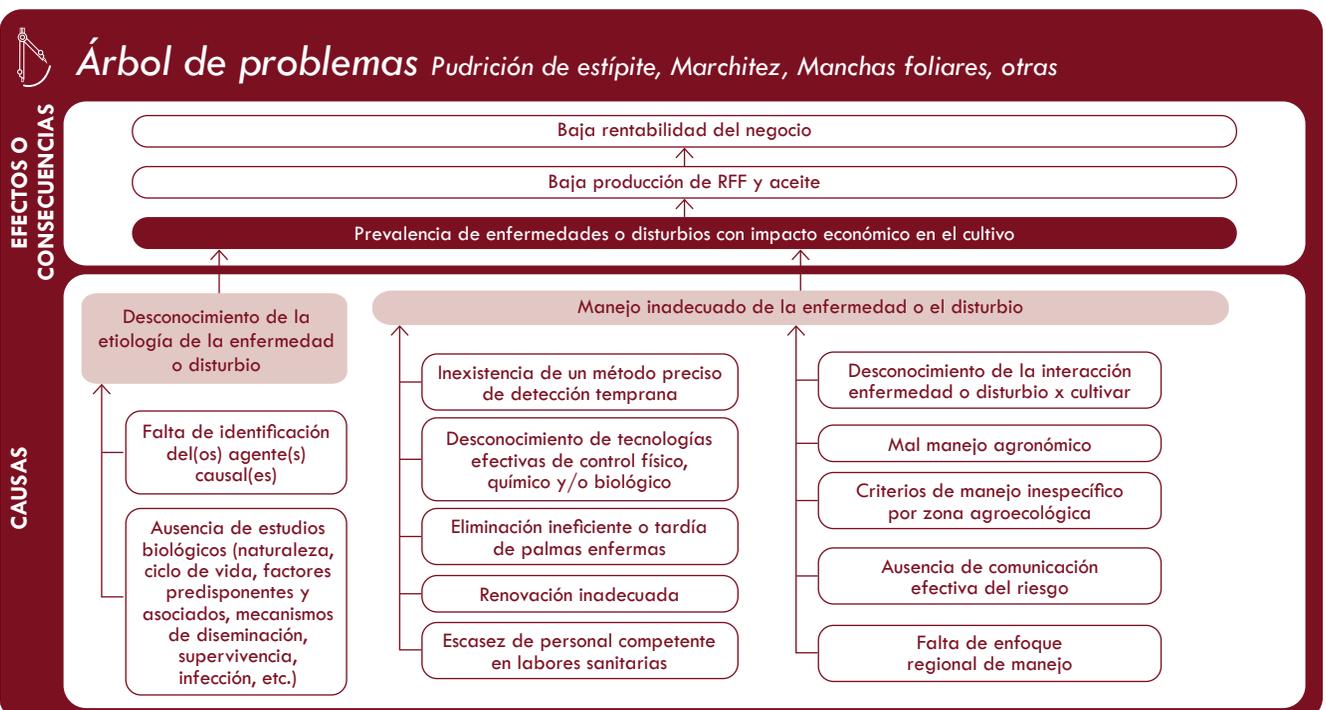
1. Alcanzar altos rendimientos y reducir el riesgo sanitario por medio del desarrollo, siembra y manejo adecuado de cultivares resistentes a la PC.
2. Manejar adecuadamente el cultivo y reducir la incidencia de PC a través del despliegue de una campaña de comunicación efectiva del riesgo fitosanitario.
3. Promover una articulación efectiva entre la Federación, las plantaciones y las entidades públicas y privadas mediante el desarrollo e implementación de un sistema integrativo de gestión fitosanitaria.
4. Diagnosticar oportunamente y de manera práctica la PC y mitigar su impacto a través del desarrollo e implementación de tecnologías para la confirmación del agente causal y su variabilidad patogénica.
5. Reducir el área afectada y las pérdidas económicas asociadas a la PC por medio del desarrollo e implementación de tecnologías para el manejo integral de la enfermedad por zona agroecológica.
6. Disponer de personal comprometido y competente con la sanidad, productividad y sostenibilidad de la agroindustria por medio de la consolidación de un centro para la capacitación y formación sobre el cultivo y la planta de beneficio.
7. Tomar decisiones oportunas sobre el estado del cultivo y la planta de beneficio mediante el desarrollo e implementación de un sistema de información para la agroindustria.

## Productos de CTel para el palmicultor



### Línea de Investigación y Extensión:

## OTRAS ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE

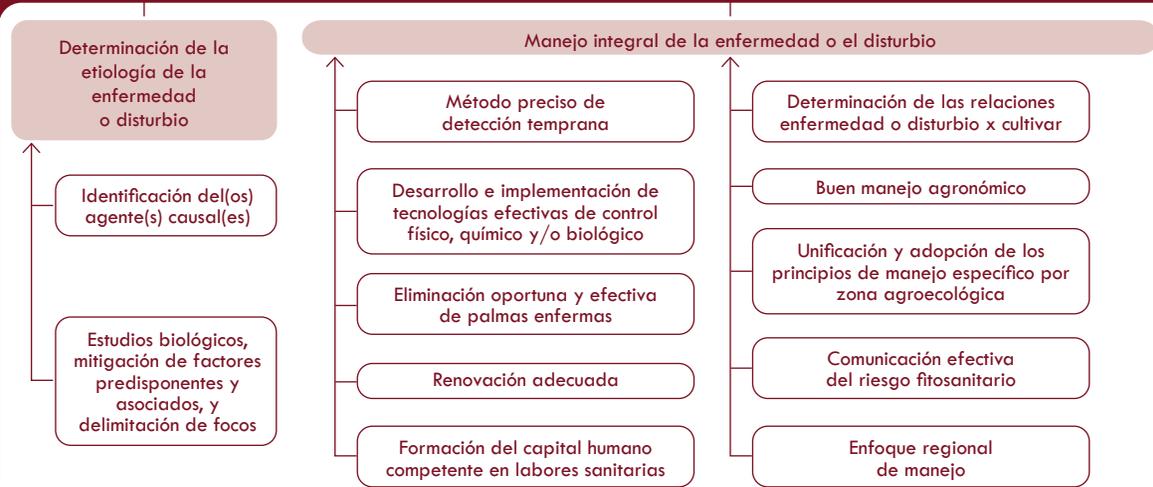


Árbol de objetivos *Podrición de estípites, Marchitez, Manchas foliares, otras*

FINES



MEDIOS

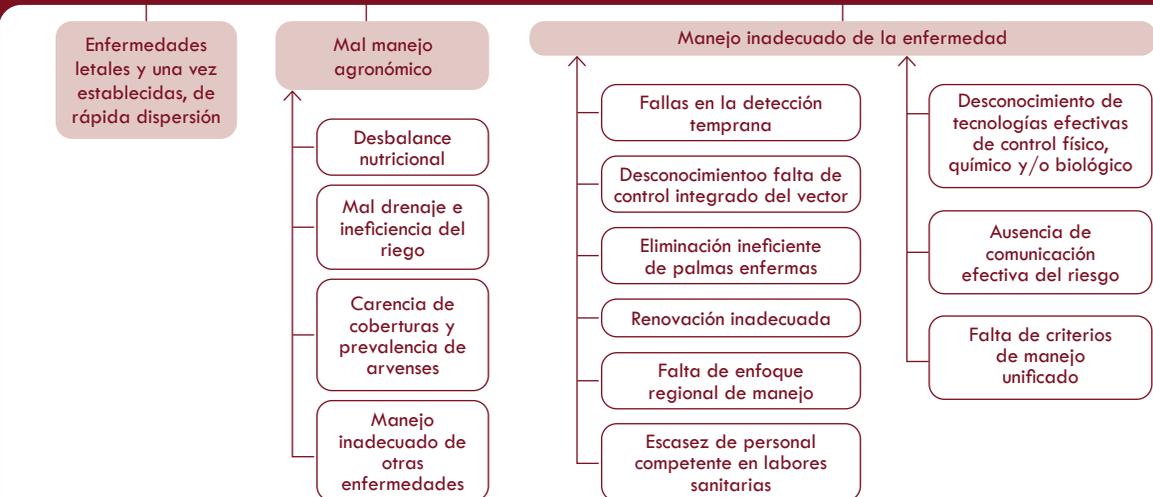


Árbol de problemas *Anillo Rojo y Marchitez sorpresiva*

EFFECTOS O CONSECUENCIAS



CAUSAS

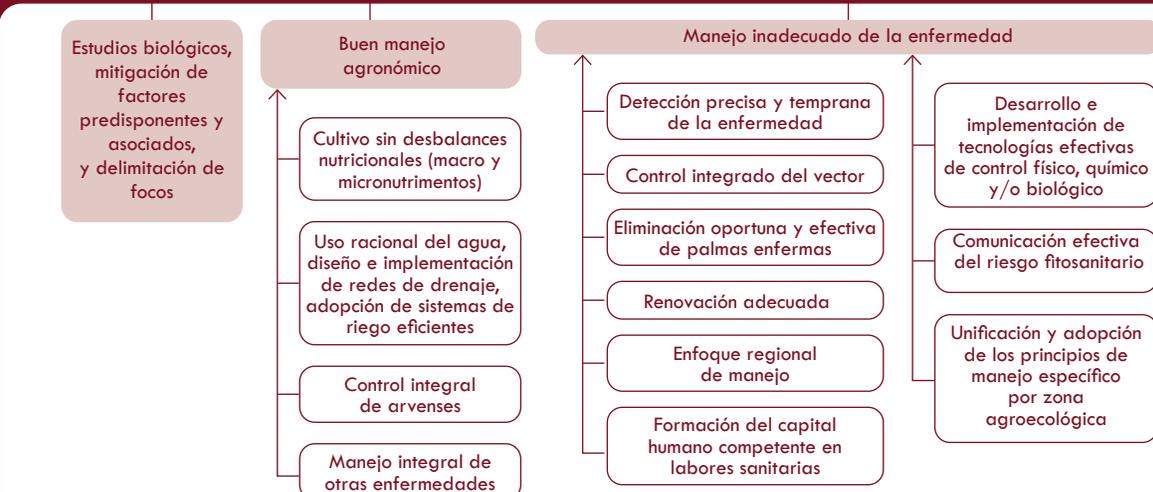


Árbol de objetivos *Anillo Rojo y Marchitez sorpresiva*

FINES



MEDIOS

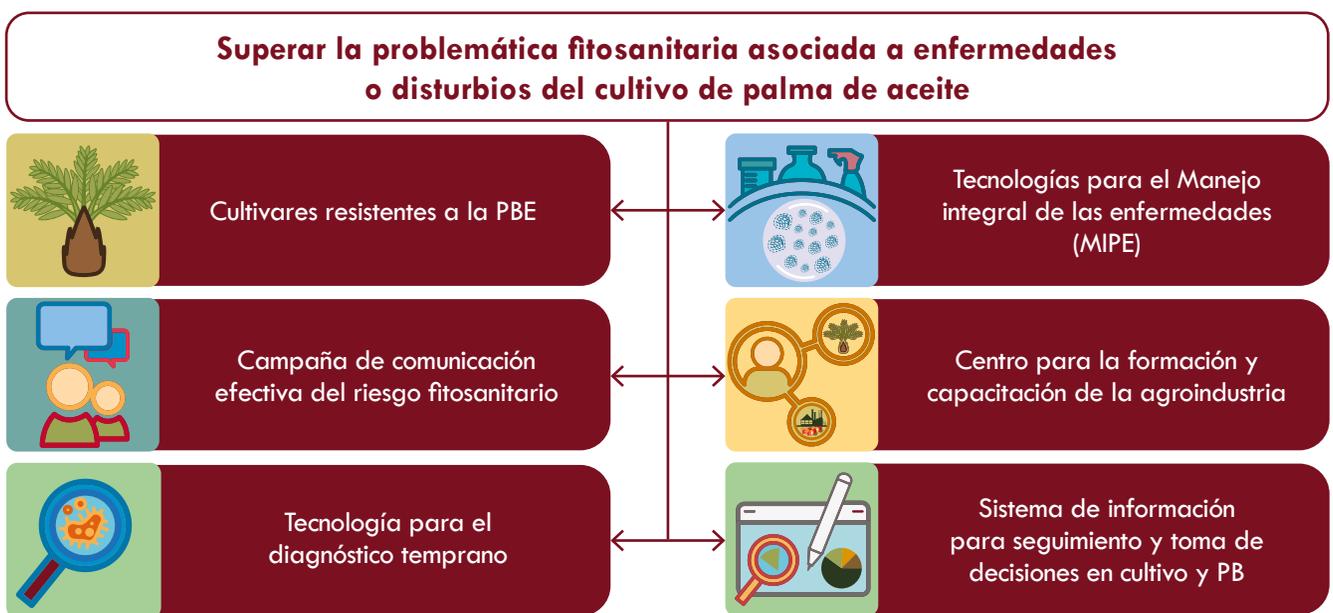


## Objetivos

### Permitirle al palmicultor colombiano:

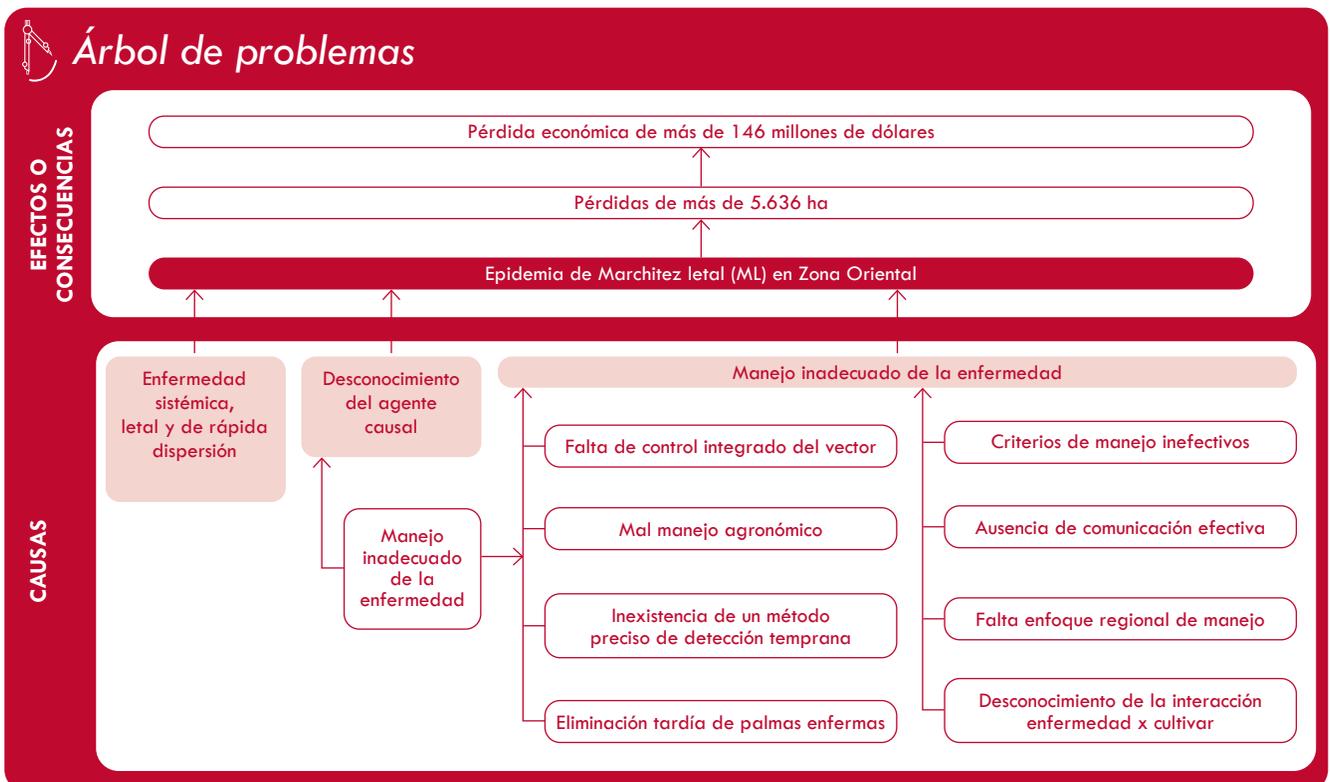
1. Alcanzar altos rendimientos y reducir el riesgo sanitario por medio del desarrollo, siembra y manejo adecuado de cultivares resistentes a la Pudrición basal de estípites (PBE).
2. Manejar adecuadamente el cultivo y reducir la incidencia de las enfermedades a través del despliegue de una campaña de comunicación efectiva del riesgo fitosanitario.
3. Diagnosticar oportunamente las enfermedades del cultivo y mitigar su impacto a través del desarrollo e implementación de tecnologías para la identificación de los agentes causales y los síntomas asociados.
4. Reducir el área afectada y las pérdidas económicas asociadas a enfermedades del cultivo por medio del desarrollo e implementación de tecnologías para su manejo integral por zona agroecológica.
5. Disponer de personal comprometido y competente con la sanidad, productividad y sostenibilidad de la agroindustria por medio de la consolidación de un centro para la capacitación y formación sobre el cultivo y la planta de beneficio.
6. Tomar decisiones oportunas sobre el estado del cultivo y la planta de beneficio mediante el desarrollo e implementación de un sistema de información para la agroindustria.

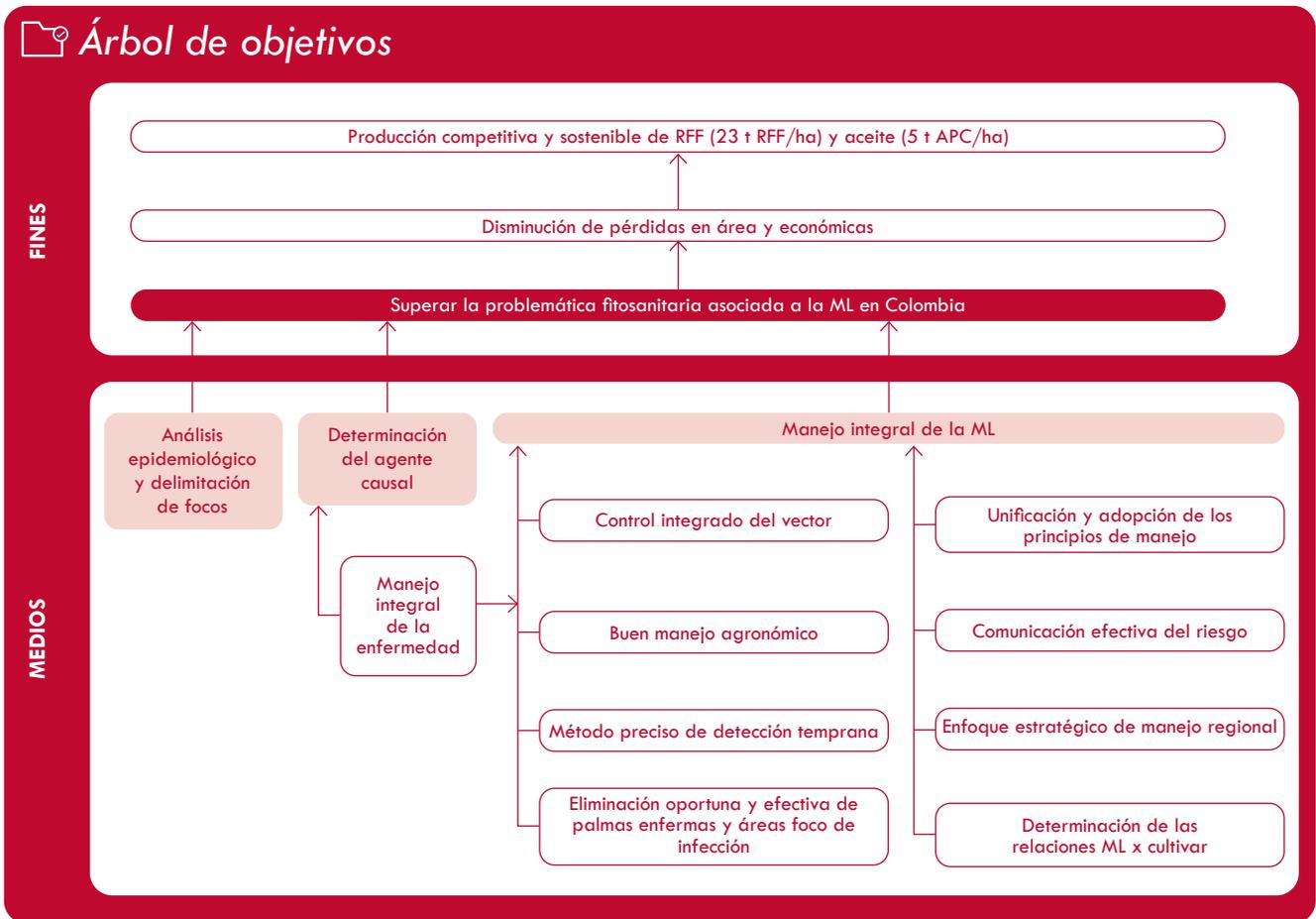
## Productos de CTel para el palmicultor



Línea de Investigación y Extensión:

## MARCHITEZ LETAL (ML) DEL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE





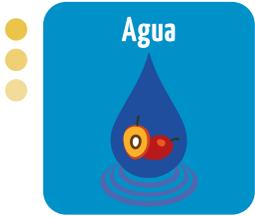
## Objetivos

### Permitirle al palmicultor colombiano:

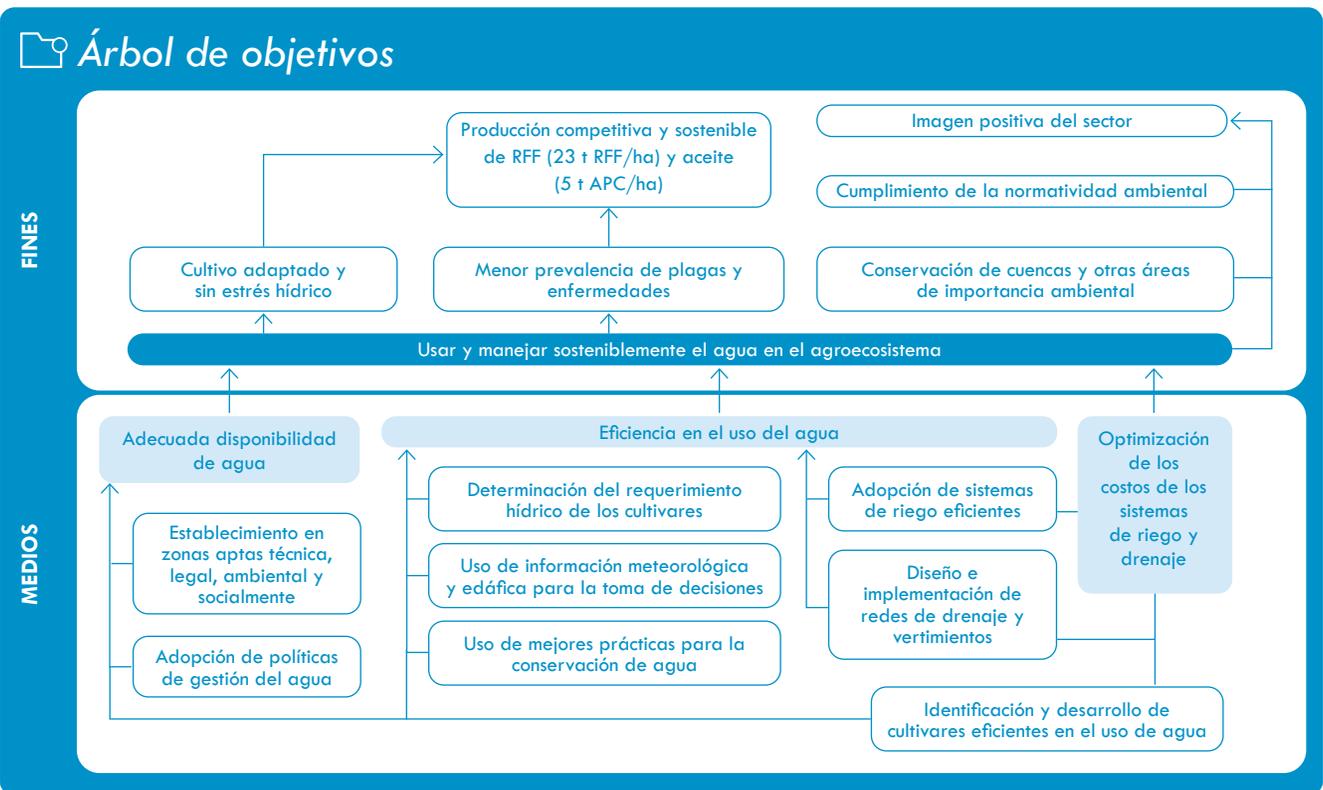
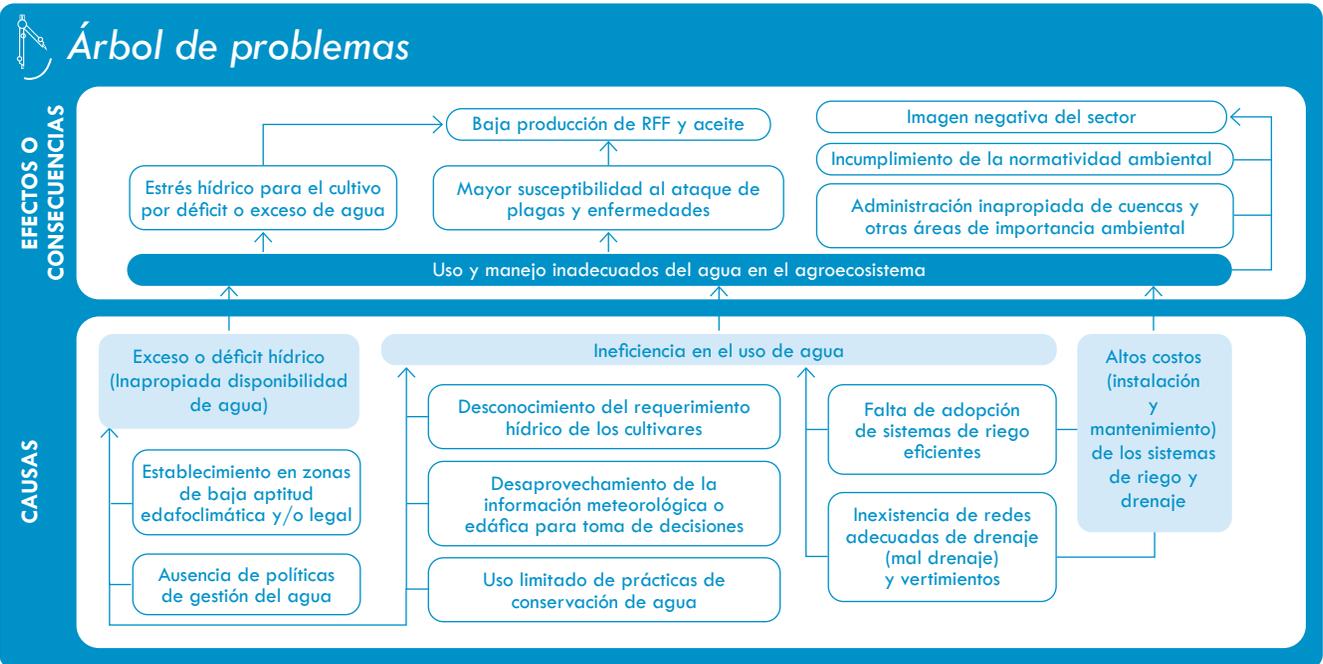
1. Manejar adecuadamente el cultivo y reducir la incidencia de ML a través del despliegue de una campaña de comunicación efectiva del riesgo fitosanitario.
2. Promover una articulación efectiva entre la Federación, las plantaciones y las entidades públicas y privadas mediante el desarrollo e implementación de un sistema integrativo de gestión fitosanitaria.
3. Diagnosticar oportunamente la ML y mitigar su impacto a través del desarrollo e implementación de tecnologías para la identificación del agente causal y los síntomas asociados.
4. Reducir el área afectada y las pérdidas económicas asociadas a la ML por medio del desarrollo e implementación de tecnologías para el manejo integral de la enfermedad por zona agroecológica.
5. Disponer de personal comprometido y competente con la sanidad, productividad y sostenibilidad de la agroindustria por medio de la consolidación de un centro para la capacitación y formación sobre el cultivo y la planta de beneficio.
6. Tomar decisiones oportunas sobre el estado del cultivo y la planta de beneficio mediante el desarrollo e implementación de un sistema de información para la agroindustria.

## Productos de CTel para el palmicultor





Línea de Investigación y Extensión:  
**AGUA EN LA AGROINDUSTRIA DE LA PALMA DE ACEITE**



**Objetivos**

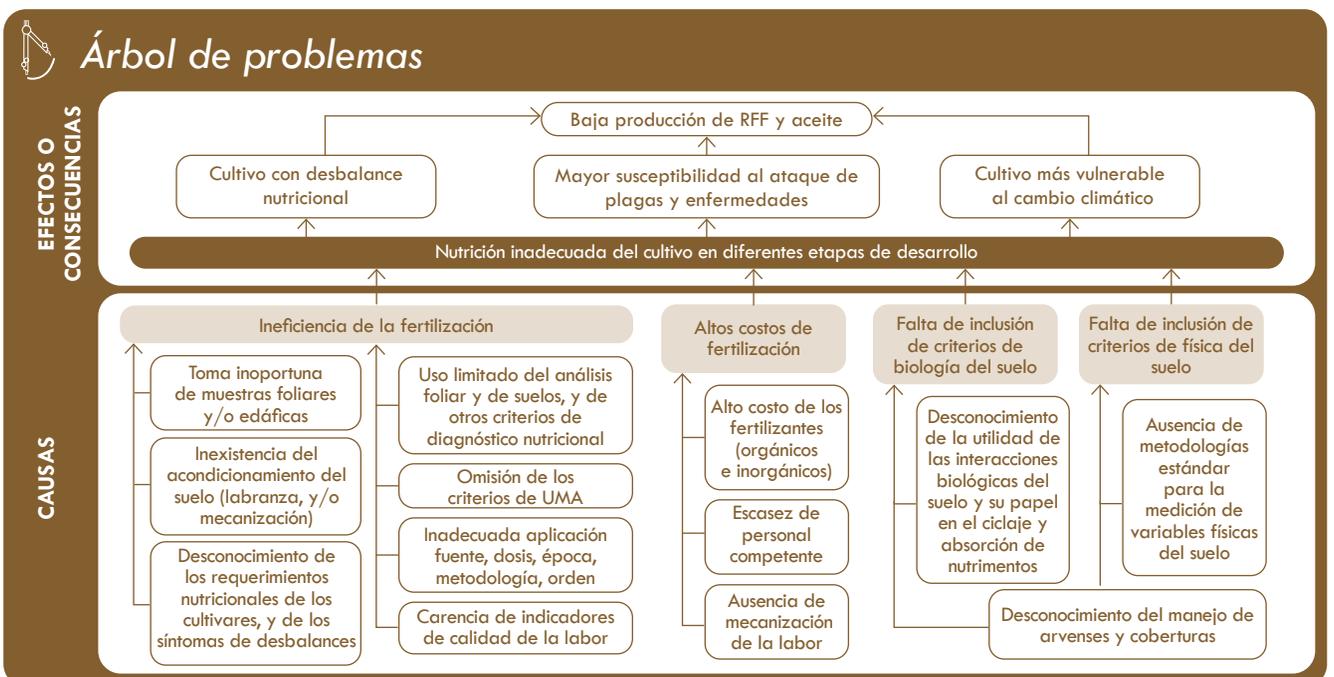
Permitirle al palmicultor colombiano:

1. Alcanzar altos rendimientos y reducir costos a través del desarrollo, siembra y manejo adecuado de cultivares tolerantes al déficit hídrico.
2. Mitigar los efectos de la variabilidad y cambio climático a nivel regional a través del establecimiento de un programa para la conservación y manejo de cuencas hidrográficas.
3. Aprovechar los recursos propios del cultivo y producir bajo los estándares nacionales e internacionales de sostenibilidad mediante el desarrollo e implementación de tecnologías para la conservación del agua.
4. Realizar un eficiente uso y manejo del agua en el cultivo por medio del desarrollo e implementación de tecnologías para la gestión del riego y el drenaje.
5. Obtener cultivos adaptados a las zonas agroecológicas y cumplir con la normatividad ambiental mediante el desarrollo e implementación de tecnologías para el establecimiento y desarrollo de cultivos sostenibles.
6. Disponer de personal comprometido y competente con la sanidad, productividad y sostenibilidad de la agroindustria por medio de la consolidación de un centro para la capacitación y formación sobre el cultivo y la planta de beneficio.
7. Tomar decisiones oportunas sobre el estado del cultivo y la planta de beneficio mediante el desarrollo e implementación de un sistema de información para la agroindustria.

Productos de CTel para el palmicultor



Línea de Investigación y Extensión:  
**NUTRICIÓN DE LA PALMA DE ACEITE**



## Objetivos

### Permitirle al palmicultor colombiano:

1. Alcanzar altos rendimientos y reducir costos a través del desarrollo, siembra y manejo adecuado de cultivos eficientes en el uso de nutrimentos.
2. Producir bajo los estándares nacionales e internacionales de sostenibilidad mediante el desarrollo e implementación de tecnologías para el aprovechamiento de la física y biología del suelo.
3. Realizar un eficiente uso y manejo de la nutrición del cultivo a través del desarrollo e implementación de tecnologías específicas para ello.
4. Obtener cultivos adaptados a las zonas agroecológicas y cumplir con la normatividad ambiental mediante el desarrollo e implementación de tecnologías para el establecimiento y desarrollo de cultivos sostenibles.
5. Disponer de personal comprometido y competente con la sanidad, productividad y sostenibilidad de la agroindustria por medio de la consolidación de un centro para la capacitación y formación sobre el cultivo y la planta de beneficio.
6. Tomar decisiones oportunas sobre el estado del cultivo y la planta de beneficio mediante el desarrollo e implementación de un sistema de información para la agroindustria.

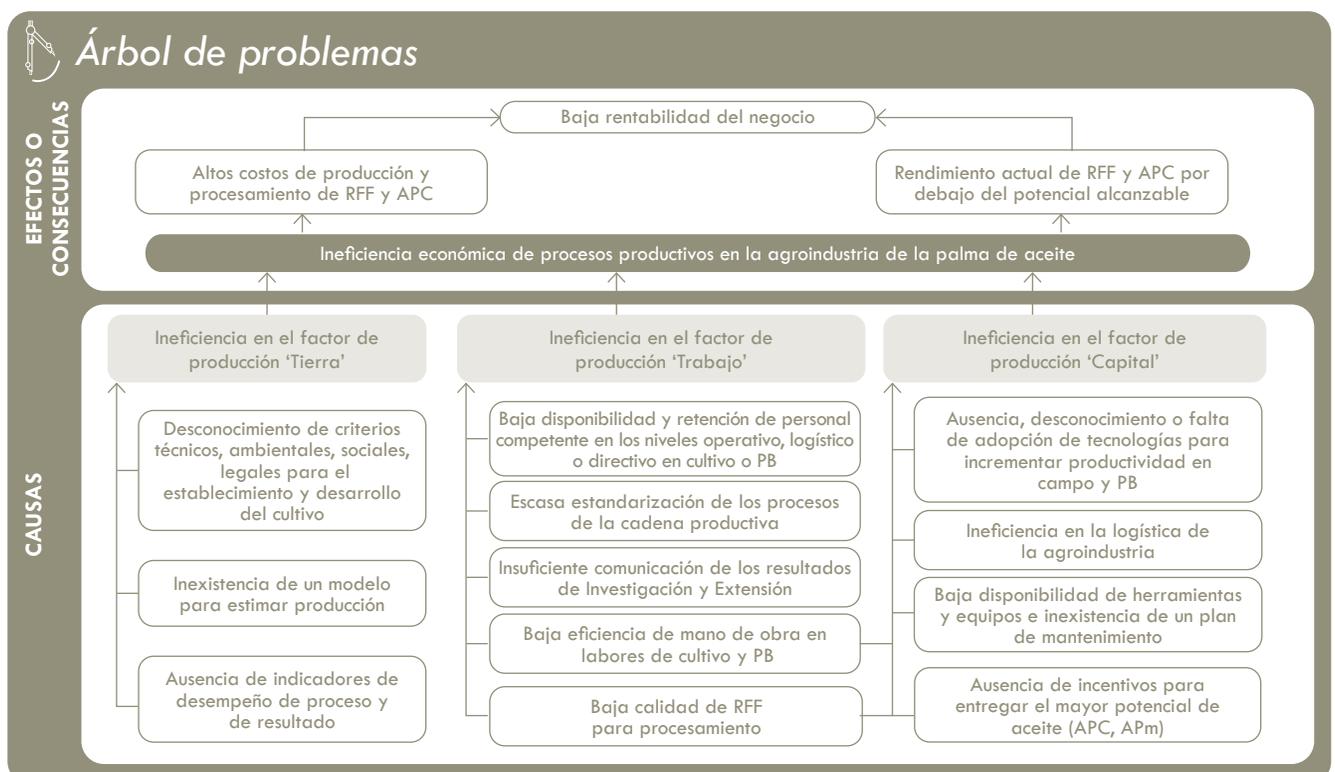
## Productos de CTel para el palmicultor



Optimización

Línea de Investigación y Extensión:

## OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE LA AGROINDUSTRIA DE LA PALMA DE ACEITE



## Árbol de objetivos



## Objetivos

### Permitirle al palmiticultor colombiano:

1. Incrementar la eficiencia de las labores en la agroindustria por medio del acceso a tecnologías para incrementar la productividad de la mano de obra en el cultivo y planta de beneficio.
2. Planificar adecuadamente los factores de producción y optimizar la rentabilidad mediante el diseño de una tecnología para pronóstico de la producción.
3. Obtener cultivos adaptados a las zonas agroecológicas y cumplir con la normatividad ambiental mediante el desarrollo e implementación de tecnologías para el establecimiento y desarrollo de cultivos sostenibles.
4. Disponer de personal comprometido y competente con la sanidad, productividad y sostenibilidad de la agroindustria por medio de la consolidación de un centro para la capacitación y formación sobre el cultivo y la planta de beneficio.
5. Tomar decisiones oportunas sobre el estado del cultivo y la planta de beneficio mediante el desarrollo e implementación de un sistema de información para la agroindustria.

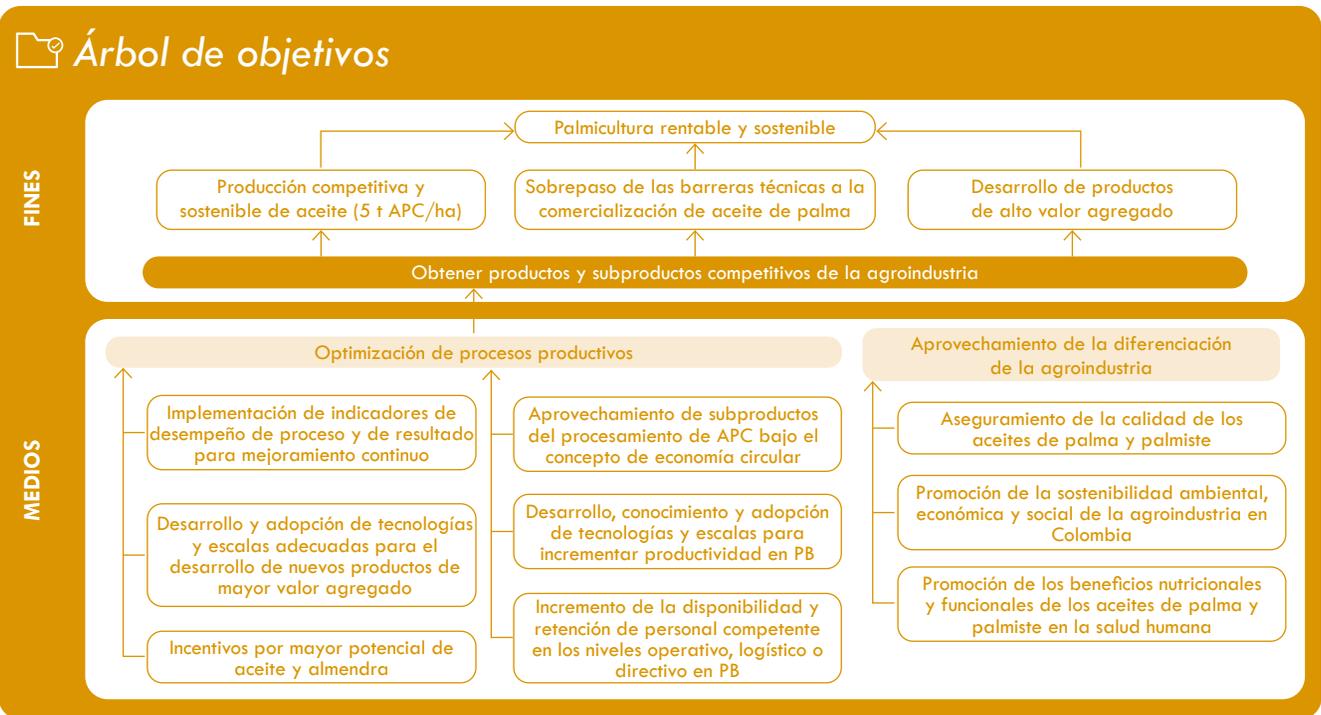
### Productos de CTel para el palmiticultor





Línea de Investigación y Extensión:

**PROCESAMIENTO Y VALOR AGREGADO EN LA AGROINDUSTRIA DE LA PALMA DE ACEITE**



**Objetivos**

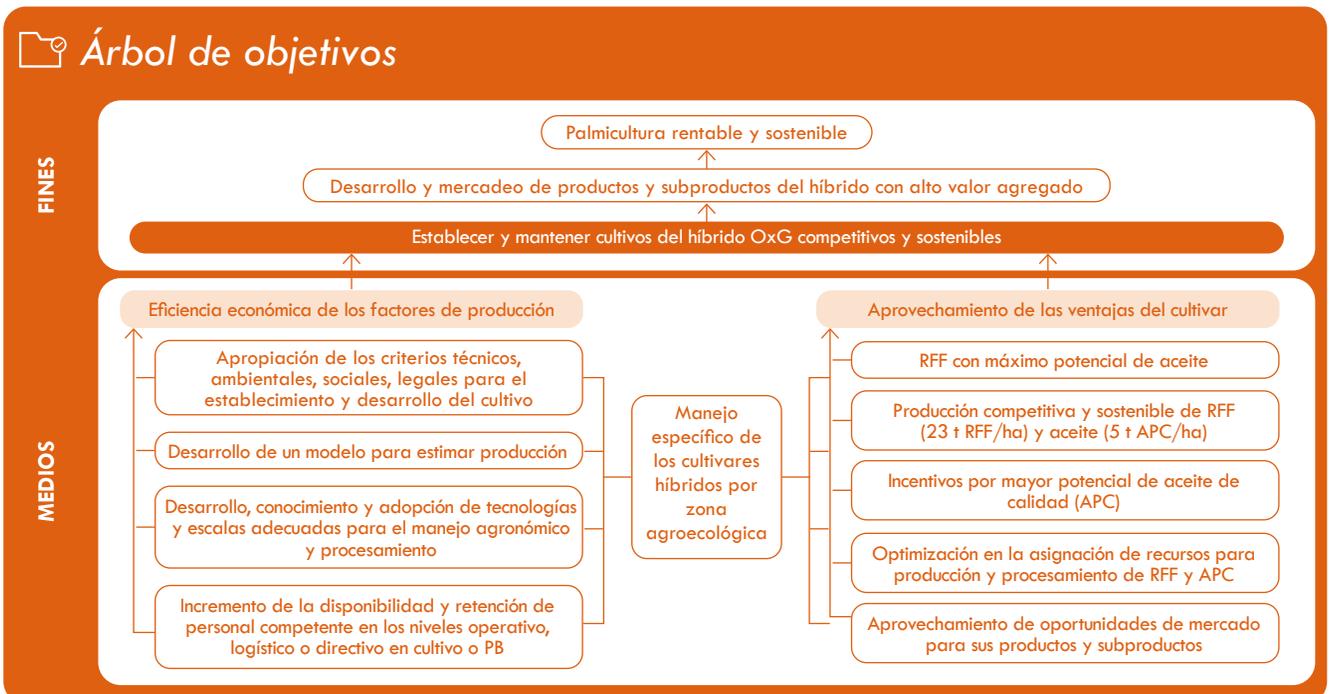
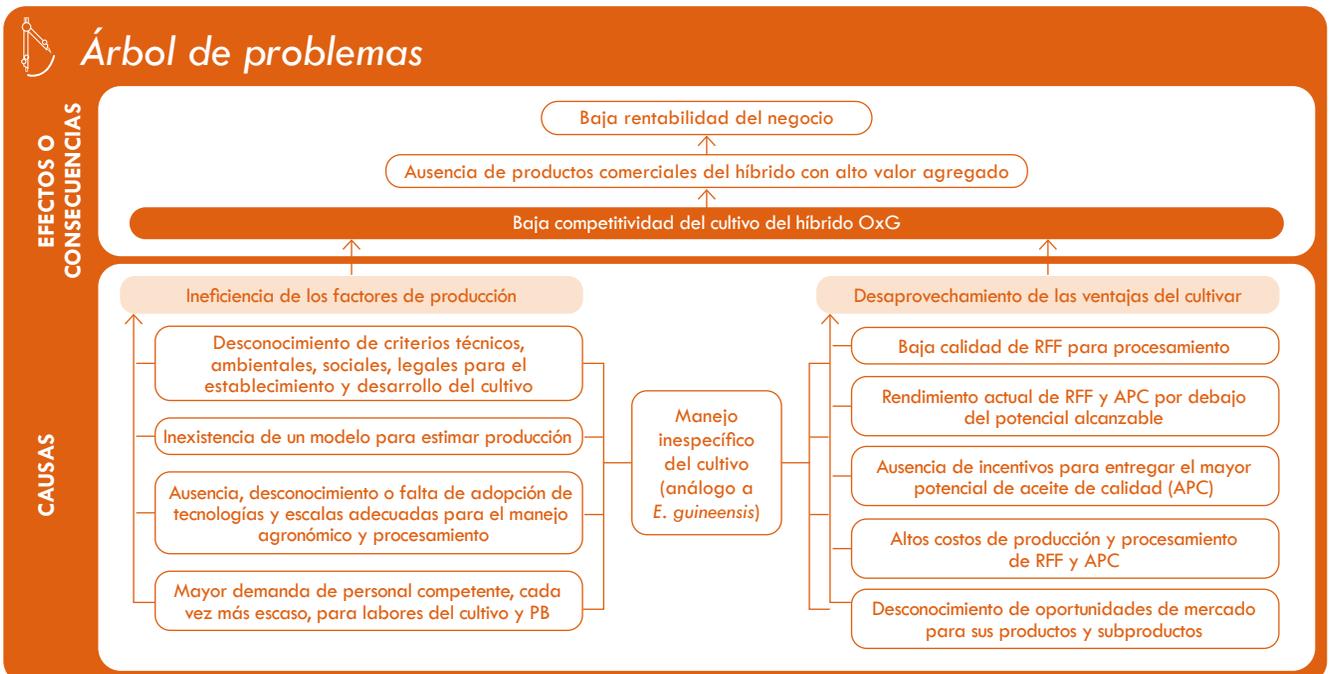
**Permitirle al palmicultor colombiano:**

- Incrementar la eficiencia y eficacia de los procesos mediante el desarrollo e implementación de tecnologías para el procesamiento de racimos y extracción de aceites de palma y palmiste.
- Aumentar las oportunidades de comercialización de los productos de la agroindustria a través del desarrollo e implementación de tecnologías para el aseguramiento de la calidad de los aceites de palma.
- Optimizar la rentabilidad de los palmicultores mediante el desarrollo, promoción y consumo de aceites de palma y palmiste y productos derivados en mercados especializados.
- Desarrollar productos de valor agregado por medio de la implementación de tecnologías para valorización de subproductos del procesamiento bajo economía circular.
- Mejorar la imagen y el consumo de los aceites de palma a través del diseño y promoción de estrategias de salud y nutrición humana.
- Disponer de personal comprometido y competente con la sanidad, productividad y sostenibilidad de la agroindustria por medio de la consolidación de un centro para la capacitación y formación sobre el cultivo y la planta de beneficio.
- Tomar decisiones oportunas sobre el estado del cultivo y la planta de beneficio mediante el desarrollo e implementación de un sistema de información para la agroindustria.

Productos de CTel para el palmicultor



**Línea de Investigación y Extensión:**  
**HÍBRIDO INTERESPECÍFICO (OxG)**  
**DE PALMA DE ACEITE**



## Objetivos

### Permitirle al palmicultor colombiano:

1. Alcanzar altos rendimientos y reducir costos a través del desarrollo, siembra y manejo adecuado de cultivos que faciliten la polinización.
2. Aumentar la productividad y reducir los costos de la polinización por medio del desarrollo y acceso a tecnologías para inducir la formación de frutos en los híbridos OxG.
3. Optimizar la rentabilidad de los palmicultores mediante el desarrollo, promoción y consumo de aceites de palma y palmiste y productos derivados en mercados especializados.
4. Desarrollar productos de valor agregado por medio de la implementación de tecnologías para valoración de subproductos del procesamiento bajo economía circular.
5. Aumentar las oportunidades de comercialización de los productos de la agroindustria a través del desarrollo e implementación de tecnologías para el aseguramiento de la calidad de los aceites de palma.
6. Incrementar la eficiencia y eficacia de los procesos mediante el desarrollo e implementación de tecnologías para el procesamiento de racimos y extracción de aceites de palma y palmiste.
7. Mejorar la imagen y el consumo de los aceites de palma a través del diseño y promoción de estrategias de salud y nutrición humana.
8. Obtener cultivos adaptados a las zonas agroecológicas y cumplir con la normatividad ambiental mediante el desarrollo e implementación de tecnologías para el establecimiento y desarrollo de cultivos sostenibles.
9. Disponer de personal comprometido y competente con la sanidad, productividad y sostenibilidad de la agroindustria por medio de la consolidación de un centro para la capacitación y formación sobre el cultivo y la planta de beneficio.
10. Tomar decisiones oportunas sobre el estado del cultivo y la planta de beneficio mediante el desarrollo e implementación de un sistema de información para la agroindustria.

## Productos de CTel para el palmicultor

### Establecer y mantener cultivos del híbrido OxG competitivos y sostenibles



Director general: Alexandre Patrick Cooman, Ph.D.  
 Revisión de textos: Comité de Publicaciones de Cenipalma  
 Coordinación editorial: Yolanda Moreno Muñoz - Esteban Mantilla  
 Diagramación: Ximena Díaz Ortiz

Esta publicación contó con el apoyo del Fondo de Fomento Palmero, administrado por Fedepalma.

Esta publicación es propiedad del Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, 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 Cenipalma. Al realizar la presente publicación, Cenipalma 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.