

**IMPACTO DE LOS PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE LOS
HÍBRIDOS OXG (*Elaeis Guinensis* Jacq x *Elaeis Oleífera* Kunth) EN PALMICULTORES
DEL MUNICIPIO DE TUMACO, NARIÑO**

CARLOS FERNANDO CORREA OROBIO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y POSGRADOS EN CIENCIAS AGRARIAS
MAESTRIA EN CIENCIAS AGRARIAS
SAN ANDRÉS DE TUMACO**

2022

**IMPACTO DE LOS PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE LOS
HÍBRIDOS OXG (*Elaeis Guinensis* Jacq x *Elaeis Oleífera* Kunth) EN PALMICULTORES
DEL MUNICIPIO DE TUMACO, NARIÑO**

CARLOS FERNANDO CORREA OROBIO

Tesis de grado como requisito parcial para optar al título de Magister en Ciencias Agrarias

Asesor

MARTIN MUÑOZ RODRÍGUEZ, M.Sc

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y POSGRADOS EN CIENCIAS AGRARIAS

MAESTRIA EN CIENCIAS AGRARIAS

SAN ANDRÉS DE TUMACO

2022

Nota de responsabilidad

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1ro del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

William Ballesteros Possu. I.AF. Ph.D.

Jurado delegado

Carlos Enrique Castilla Campos. I.A. Ph.D.

Jurado

Hugo Ruiz Erazo. I.A. Ph.D.

Jurado

Martin Muñoz Rodríguez. I.AF. MSc.

Presidente

Agradecimientos

Doy gracias a Dios por darme la vida, y su amor para terminar lo que con tanto gozo y alegría un día me propuse, comencé y culminé; gracias.

A mi familia mis agradecimientos por el apoyo constante que recibí durante todo el proceso y por creer en mí.

Agradecimientos a mi universidad por darme tantos conocimientos a través de los profesores ya que gracias a éstos pude alcanzar esta meta, gracias a la facultad de Ciencias Agrícolas por permitirnos realizar maestrías de alto impacto para la región y para nuestra vida profesional.

A los profesores **Carlos Betancourth y William Ballesteros Possu**, por su gestión para la apertura de la maestría y darnos la oportunidad a los profesionales de Tumaco de seguir avanzando y convencernos que con esfuerzo podemos lograr nuestras metas.

A mi director de maestría el profesor **Martin Muñoz Rodríguez**, inmensamente agradecido por acompañar mi trabajo como presidente del proyecto de investigación.

Al profesor Jerson Rosero, agradecimiento especial por su apoyo en la parte estadística en nuestro proyecto de investigación.

Agradecimientos a todas aquellas personas de Agrosavia, institución donde trabajo por haberme brindado su apoyo en momentos importantes como es el caso de Carlos Enrique Castilla Ocampos, Manfred Ricardo Palacios, William Tolosa, Alejandra Sánchez Zapata.

Agradecimientos especiales a todos aquellos productores de palma, extensionistas y coordinadores agronómicos de las grandes empresas palmeras, a todos ellos por haberme colaborado con su tiempo y espacio para la realización de las encuestas.

Resumen

La problemática fitosanitaria que se presentó en los años 2007-2008 en el municipio de Tumaco, debido a la enfermedad pudrición de cogollo (PC) de la palma de aceite (*Elaeis guinensis*), cuyo agente causal aún permanece indeterminado (posiblemente *Phytophthora palmivora*) generó la muerte de más de 35.000 ha tanto de grandes, medianos y pequeños palmicultores. Hoy, después de muchos esfuerzos y avances de investigación para la generación de materiales tolerantes a la enfermedad, vuelven los híbridos OxG a presentarse como una alternativa productiva para pequeños, medianos y grandes productores de la región.

La presente investigación se realizó entre el Km 17 y el Km 38 de la zona de carretera entre Tumaco – Pasto (494 km² aproximadamente), con el propósito de evaluar el impacto de los procesos de transferencia de tecnología de los híbridos OxG (*Elaeis Guinensis* Jacq x *Elaeis Oleífera* Kunth), sobre aspectos sociales y económicos con palmicultores del municipio de Tumaco, Nariño. Se aplicó muestreo estratificado a una población de 709 productores, considerando la variable de mayor relevancia el área de siembra de palma, obteniendo dos estratos, pequeños productores (74) y grandes productores (5). Se aplicaron encuestas semiestructuradas de acuerdo con las variables categorizadas. Los datos se sistematizaron en Excel y en el programa estadístico SPAD se realizó un análisis de correspondencias múltiples (ACM). Los pequeños productores consideran que el impacto de la transferencia de tecnología en aspectos sociales y económicos es mediano, mientras que los grandes productores consideran que el impacto ha sido alto. Los procesos de transferencia de tecnología en los sistemas de producción de palma de aceite con los híbridos OxG se caracterizan porque se realizan mediante visitas y jornadas de capacitación a los productores en su mayoría de manera gratuita, con jornadas de capacitación hasta de seis horas, con participación regular de los productores. La estimación económica permitió identificar

que el negocio de la palma presenta cierta rentabilidad para los pequeños productores, aunque las ganancias o retorno adicional previstas son bajas. Para el caso de los grandes productores la estimación económica permitió identificar que el negocio es rentable; por lo tanto, el sistema es atractivo porque indica que los dineros invertidos en él rinden por encima de la tasa de descuento utilizada.

Abstract

The phytosanitary problem that arose in the years 2007-2008 in the municipality of Tumaco, due to the heart rot (PC) disease of the oil palm (*Elaeis guinensis*), whose causal agent still remains undetermined (possibly *Phytophthora palmivora*) generated the death of more than 35,000 ha of both large, medium and small palm growers. Today, after many efforts and research advances for the generation of disease-tolerant materials, OxG hybrids are once again presented as a productive alternative for small, medium, and large producers in the region.

The present investigation was carried out between Km 17 and Km 38 of the road zone between Tumaco – Pasto (494 km² approximately), with the purpose of evaluating the impact of the technology transfer processes of the OxG hybrids (*Elaeis Guinensis* Jacq x *Elaeis Oleifera* Kunth), on social and economic aspects with palm growers in the municipality of Tumaco, Nariño. Stratified sampling was applied to 709 farmers, considering the most relevant variable as palm planting area, obtaining two strata, small producers (74) and large producers (5). Subsequently, semi-structured surveys were applied to producers according to the categorized variables. The data was systematized in Excel and a multiple correspondence analysis (MCA) was performed in the statistical program SPAD. Small producers consider that the impact of technology transfer on social and economic aspects is medium, while large producers consider that the impact has been high. Technology transfer processes in oil palm production systems with OxG hybrids are characterized by the fact that they are carried out through visits and training sessions to producers, mostly free of charge, with training sessions of up to six hours, with regular participation of producers. The economic estimation made it possible to identify that the palm business presents a certain profitability for small producers, although the anticipated profits or additional return are low. In the case of large producers, the economic estimation made it possible to identify that the

business is profitable, therefore, the system is attractive because it indicates that the money invested in it yields above the discount rate used.

CONTENIDO

	pág.
1. INTRODUCCIÓN	17
2. JUSTIFICACION	20
3. OBJETIVOS	22
3.1 Objetivo general.....	22
3.1.1 Objetivos específicos	22
4. MARCO TEÓRICO.....	233
4.1 Sector de la palmiticultura en Colombia.....	233
4.2 Aparición de los Híbridos OxG.....	233
4.3 Aspectos generales de la extensión rural en Colombia	255
4.4 La extensión rural en el sector palmiticultor de Tumaco.....	266
4.5 estudios de caso.	29
5. METODOLOGÍA	333
5.1 Localización.....	333
5.2 Población y Muestra.....	34
5.2.1 Población.....	34
5.2.2 Muestra.....	34
5.2.3 Tamaño de la muestra.....	34
5.2.4 Variables de estudio	36
5.2.4.1 Variables del objetivo específico 1.....	36
5.2.4.2 Variables para el objetivo específico 2	39
5.3 Analisis de la informacion.	42
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	444

6.1 Análisis de correspondencias múltiples (ACM) para la evaluación de la transferencia de tecnología con pequeños productores.....	44
6.1.1 Análisis de agrupamiento para el estrato I.....	46
6.1.2 Variables más significativas estadísticamente en la conformación de cada clúster.....	47
6.2 Análisis de correspondencias múltiples (ACM) para la caracterización de la transferencia de tecnología con grandes productores	49
6.2.1 Análisis de agrupamiento para el estrato II.....	50
6.2.2 Variables más significativas en la conformación de cada clúster.....	51
6.3 Análisis de correspondencias múltiples (ACM) unificado para la caracterización de la transferencia de tecnología con pequeños y grandes productores.....	Error! Bookmark not defined.3
6.3.1 Análisis de agrupamiento unificado para pequeños y grandes productores.....	55
6.3.2 Variables más significativas en la conformación de cada clúster	55
6.4 Análisis de correspondencias múltiples (ACM) para la caracterización de la transferencia de tecnología con extensionistas.....	59
6.4.1 Análisis de agrupamiento para las variables de caracterización con el grupo de extensionistas.....	61
6.4.2 Variables más significativas en la conformación de cada clúster	61
6.5 Evaluación de algunos aspectos sociales y económicos de los sistemas de producción de palma de aceite de los híbridos OXG con Palmicultores del Municipio de Tumaco.....	64

6.5.1 Análisis de correspondencias múltiples (ACM) para la evaluación de aspectos sociales con pequeños productores	64
6.5.1.1 Análisis de agrupamiento para el estrato I	66
6.5.1.2 Variables mas significativas en la conformación de cada clúster	66
6.6 Análisis de correspondencias múltiples (ACM) para la evaluación de los aspectos sociales con grandes productores.....	70
6.6.1 Análisis de agrupamiento para el estrato II.....	71
6.6.2 Variables mas significativas estadísticamente en la conformación de cada clúster...	72
6.7 Aspectos técnicos y productivos.....	75
6.7.1 Suelos.	75
6.7.2 Pendientes.....	76
6.8 Aspectos técnicos del cultivo.....	77
6.8.1 Sistema de producción predominante.	77
6.8.2 Edad promedia de las plantaciones.	77
6.8.3 Adquisición de plántulas para renovación.....	77
6.9 Labores de cultivo	78
6.9.1 Adecuación de suelo.....	78
6.9.2 Limpieza.	78
6.9.3 Podas.	78
6.9.4 Problemas fitosanitarios presentes.	78
6.9.5 Fertilización.	78
6.9.6 Polinización.	79
6.9.7 Infraestructura productiva.....	79

6.9.8 Maquinaria y herramientas.	79
6.9.9 Acceso a centros de acopio y comercialización.....	800
6.9.10 Cosecha.....	800
6.9.11 Transporte de la cosecha.....	800
6.10 Evaluar algunos aspectos económicos de los sistemas de producción de palma de aceite de los híbridos OxG con palmicultores del municipio de Tumaco	80
6.10.1 Costos de producción.	80
6.10.1.1 Costos de establecimiento estimados hectárea para pequeños y grandes productores.....	81
6.10.1.2 Costo de sostenimiento hectarea/año para pequeños palmicultores.....	82
6.10.1.3 Costo de sostenimiento hectarea/año para grandes productores.....	83
6.11 Aspectos productivos del cultivo	85
6.12 Ingresos por venta de cosechas.....	85
6.13 Forma de comercialización.....	85
6.14	Análisis
financiero.....	855
6.14.1 Análisis financiero del sistema productivo de palma con grandes productores.....	86
6.14.2 Análisis financiero del sistema productivo de palma con pequeños productores.....	88
7.CONCLUSIONES.....	91
8. RECOMENDACIONES.....	93
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	94

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Distribucion de los extractos de acuerdo con las varianzas encontradas.....	34
Tabla 2. Estratificación y selección de pequeños y grandes productores.....	376
Tabla 3. Variables de estudio (transferencia de tecnología) para el objetivo número uno.....	37
tabla 4. variables sociales y productivas para el objetivo número dos	39
Tabla 5. Variables economicas asociadas con el objetivo numero dos.....	42
Tabla 6. Histograma de los valores propios para los pequeños productores.....	44
Tabla 7. Contribución de las variables para cada uno de los factores seleccionados	45
Tabla 8. Histograma de los valores propios para grandes productores (objetivo uno)	49
Tabla 9. Contribución de las variables para cada uno de los factores seleccionados	50
Tabla 10. Histograma de los valores propios para los pequeños y grandes productores	53
Tabla 11. Contribución de las variables para cada uno de los factores seleccionados	54
Tabla 12. Histograma de los valores propios para los extensionistas	59
Tabla 13. Contribución de las variables para cada uno de los factores seleccionados	60
Tabla 14. Histograma de los valores propios evaluación social para los pequeños productores	64
Tabla 15. Contribución de las variables para cada uno de los factores seleccionados	65
Tabla 16. Histograma de los valores propios de la valuación social para los grandes productores..	70
Tabla 17. Contribución de las variables para cada uno de los factores seleccionados.....	70

Tabla 18. Costos de establecimiento de una hectárea de palma con híbridos OxG para pequeños y grandes palmicultores.	81
Tabla 19. Costo de sostenimiento por ha/año para pequeños productores.....	82
Tabla 20. Costo de sostenimiento por hectáreas para grandes productores.....	83
Tabla 21. Flujo de caja del sistema productivo palma para grandes productores con tasa de descuento del 10%.....	86
Tabla 22. Análisis de rentabilidad del flujo de caja del sistema productivo de palma para grandes productores.....	87
Tabla 23. Flujo de caja del sistema productivo palma para pequeños productores con tasa de descuento del 10%.....	88
Tabla 24. Análisis de rentabilidad del flujo de caja del sistema productivo de palma para pequeños productores.....	89

Lista de figuras

	pág.
Figura 1. Producción mensual de aceite crudo de palma en Colombia (2020-2021)	23
Figura 2. Articulación de los procesos gremiales – UAATAS – Palmicultores.....	27
Figura 3. Transferencia de resultados y apropiación de innovaciones.....	28
Figura 4. Área de influencia zona palmera del estudio	33
Figura 5. Dendrograma del análisis clúster para los pequeños productores.....	46
Figura 6. Dendrograma del análisis clúster para los grandes productores	51
Figura 7. Análisis de agrupamiento unificado para las variables de caracterización con pequeños y grandes productores.....	55
Figura 8. Análisis clúster para la caracterización con extensionistas.....	61
Figura 9. Dendrograma del análisis clúster para los pequeños productores en la evaluación de aspectos sociales	66
Figura 10. Análisis clúster para los grandes productores en la evaluación de aspectos sociales	71

1. INTRODUCCIÓN

La palma de aceite es la oleaginosa más productiva del planeta; una hectárea sembrada produce seis y 10 veces más aceite que las demás. Indonesia y Malasia, con cerca de 85% de la producción mundial de aceite de palma, según cifras del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, son las mayores potencias en cuanto a este combustible vegetal, produciendo 42,5 y 19 millones de toneladas en 2019, respectivamente (Agronegocios, 2022).

Colombia, con 1,53 millones de toneladas producidas en el año 2021, se ubica en la cuarta casilla, justo por debajo de los 2,80 millones de toneladas de Tailandia, mientras que Nigeria, Guatemala, Honduras y Nueva Guinea componen el resto del top ocho, cada uno con una producción correspondiente al 1% mundial (Agronegocios, 2022). Actualmente, el cultivo de la palma de aceite se encuentra en 161 municipios de 21 departamentos de Colombia (Fedepalma, 2021). Un crecimiento del 12% con respecto a la producción de 2020. La producción creció en todas las zonas palmeras de Colombia, alcanzando niveles récord en la mayoría de ellas. El valor de la producción para 2021 fue de COP7,5 billones, es decir 80 % por encima de 2020 y el valor histórico más alto, tanto por el aumento del volumen de la producción como al buen comportamiento de los precios internacionales del aceite de palma (Fedepalma, 2022).

En el aspecto fitosanitario la pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite es una enfermedad que viene devastando plantaciones en América y que en Colombia se ha manifestado con diversas características, según la zona agroecológica en que se encuentran las plantaciones; esta enfermedad

se registró por primera vez en nuestro país en los años 70 en Urabá, afectando cerca de 2.500ha de palma y en 1988 reapareció con características endémicas en la zona oriental (Sanz, 2016).

En la zona sur occidental, a finales de 2004 ocurrió un incremento importante del número de casos, con un crecimiento exponencial en Tumaco entre el 2006 – 2008, eliminando más de 35.000ha. En la actualidad, la PC sigue siendo la enfermedad más limitante y el principal flagelo para la palmicultura nacional (Sanz, 2016).

Generalmente, a diferencia de los cultivos de ciclo corto, en los cultivos permanentes como la palma de aceite, la adopción de tecnología es un proceso más lento, no obstante, existe la necesidad de generar innovaciones, especialmente si están relacionadas con el manejo integrado de plagas. El palmicultor colombiano es un agricultor muy receptivo, que entiende su papel en su agroecosistema y que solo necesita de entidades que le ayuden a coordinar esfuerzos (Martínez *et al*, 2010).

Por ende, la adopción de tecnología en las actividades agropecuarias permite enfrentar los factores limitantes para la obtención de altos rendimientos potenciales de los cultivos. De esta manera, el rendimiento de los cultivos es el resultado de identificar tanto los factores que limitan su buen desarrollo como la tecnología implementada para atenuar el impacto de éstos. Al establecer un proyecto productivo suelen coexistir diferentes limitantes para la obtención de altos rendimientos, por ende, es necesario identificar los factores limitantes e implementar estrategias de manejo que permitan superarlos (Ruíz *et al*, 2018).

En Colombia, Fedepalma es la entidad que agrupa y representa a la mayoría de la palmicultura colombiana, brindando interesantes oportunidades de interacción gremial, información económica y comercial actualizada, gestión ambiental y social, promoción de proyectos de valor agregado, y fomento de la asistencia técnica para sus afiliados, entre otros. Por su parte Cenipalma, es la

entidad encargada de ejercer la generación, adaptación, validación, transferencia y acompañamiento en la implementación de tecnologías especializadas, viables e innovadoras, para atender oportunidades y retos de una palmiticultura colombiana sostenible, ejerce una gran influencia respecto a la transferencia y desarrollo de nuevas alternativas; sin embargo, de la mano con la transferencia de tecnología la medición de la adopción de prácticas permite focalizar estrategias de transferencia orientadas a solucionar aquellos aspectos de mayor necesidad que impactan directamente la productividad del cultivo. Esto es especialmente importante para empresas que brindan asistencia técnica a grupos de proveedores de fruta, en las cuales resulta vital priorizar los temas que deben transferirse al productor (Ruíz *et al*, 2018).

2. JUSTIFICACIÓN

Según Fedepalma (2017), en el municipio existen 18.946ha sembradas con los materiales híbridos OxG, de las cuales 16.354ha están en producción y 2.592 ha en desarrollo, con unos rendimientos de 8, 21 ton. ha⁻¹ con una tasa de extracción del 18,43%. El 70% de la producción se exporta y el 30% se destina para el mercado interno. A partir de la alta incidencia de PC en los cultivos de palma en Tumaco, se adoptaron variedades tolerantes como los materiales híbridos OxG provenientes de diferentes casas comerciales y centros de investigaciones, entre ellos los materiales Corpoica, la Cabaña, Indupalma, Unipalma, Fortuna y ASD Costa Rica, los cuales han demostrado respuestas favorables para su implementación desde hace aproximadamente 10 años, con el apoyo de entidades que adelantan procesos de transferencia de tecnología en el contexto regional del pacífico con los pequeños palmicultores, entre ellas Cordeagropaz, Cenipalma, Agrosavia, Empresas Palmeras, Universidades y Organizaciones de segunda base. Con los proyectos en progreso, se espera que el área plantada aumente a 3,863ha en los próximos dos años, con 704 pequeños agricultores, pertenecientes a 12 asociaciones (Cordeagropaz, 2019) quienes, venden su producción a las cinco grandes plantas extractoras (Palmas Santa Fe S.A, Salamanca Oleaginosa S.A, Palmeiras Colombia S.A.S, Palmas de Tumaco S.A.S y Astorga S.A) en operación en el área, en una relación estrictamente comercial.

Es necesario, tener en cuenta el aporte que realizan las grandes empresas. Estas empresas aplican un desarrollo y un modelo productivo mucho más tecnificado y por lo tanto sus impactos pueden ser mayores en comparación con los pequeños productores.

Con la realización de la presente investigación se aportará información relevante para conocer los principales avances y dificultades que se estarían generando con la transferencia de tecnología sobre algunos aspectos sociales y económicos de los productores de la zona de estudio, información que será un insumo importante para contribuir en los diseños, metodologías y aplicación de los procesos de transferencia de los centros de investigación, Universidades, Corporaciones, UMATAS y su adopción por parte de los productores de la zona. Al mismo tiempo, se aportan elementos teóricos relacionados con la aplicación de metodologías para la evaluación de los procesos de transferencia de tecnología necesarios en los programas de monitoreo y evaluación que adelantan las diferentes entidades agropecuarias.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Evaluar el impacto de los procesos de transferencia de tecnología de los híbridos OxG (*Elaeis Guinensis* Jacq x *Elaeis Oleífera* Kunth), sobre aspectos sociales y económicos con palmicultores del municipio de Tumaco, Nariño.

3.2 Objetivos Específicos.

Caracterizar los procesos de transferencia de tecnología en el sistema de producción de palma de aceite con los híbridos OxG, en el municipio de Tumaco, Nariño.

Evaluar algunos aspectos sociales y económicos de los sistemas de producción de palma de aceite de los híbridos OxG con palmicultores del municipio de Tumaco.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Sector de la palmicultura en Colombia

El sector palmero colombiano alcanzó hasta el cuarto trimestre de 2021, una producción de 1.747.377 toneladas de aceite crudo de palma, evidenciando un aumento del 12,1 % con respecto a las 1.559.011 toneladas alcanzadas en el mismo periodo el año anterior (Figura 1).

Hasta el cuarto trimestre del 2021, la producción ha presentado un comportamiento de crecimiento superior con respecto al 2020, como consecuencia de la reactivación económica a partir de la eliminación de las restricciones implementadas por la emergencia sanitaria por el COVID-19, lo que genera mayor dinámica del mercado (Fedepalma, 2022).

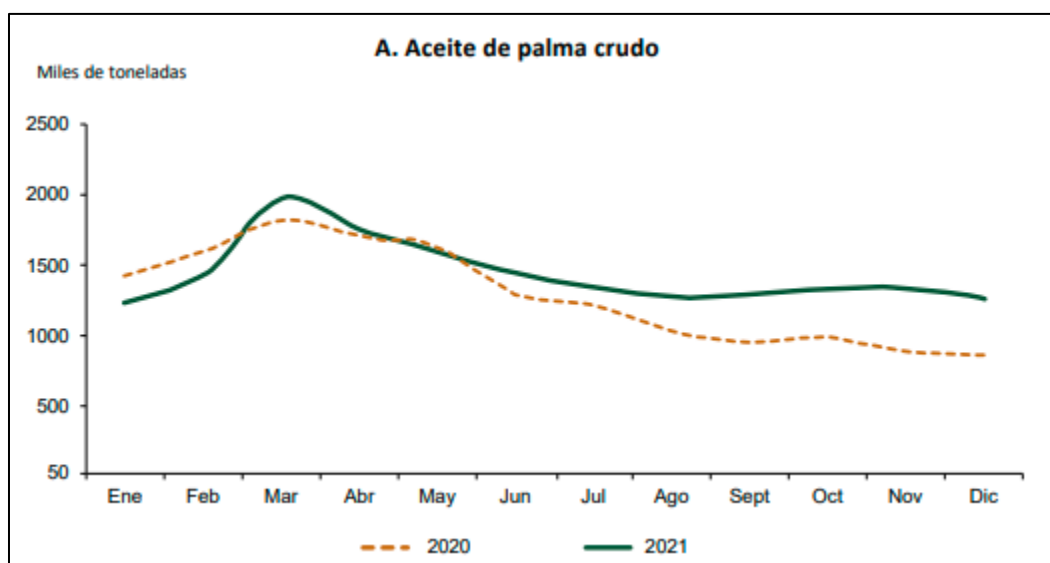


Figura 1: Producción mensual de aceite crudo de palma en Colombia (2020-2021)

4.2 Aparición de los híbridos OxG

Ante la situación fitosanitaria de las plantaciones de algunos departamentos (Nariño, Santander, Magdalena, Bolívar y Cesar) por PC, Cenipalma presentó la alternativa de los híbridos OxG a palmicultores y unidades técnicas de las empresas (Cenipalma, 2019). En Colombia, las pérdidas asociadas a este flagelo, en la última década (2008 – 2018), se han situado cerca de los 2.000 millones de dólares. Dentro de la palma africana (*Elaeis Guinensis*) que es la que se siembra en todo el mundo, no existen cultivares comerciales probados con alta resistencia a la enfermedad. Sin embargo, los híbridos interespecíficos OxG (*E. Oleífera* x *E. Guinensis*) presentan alta tolerancia a la enfermedad (Cenipalma, 2019). Existen diferentes tipos de híbridos interespecíficos OxG, dependiendo del origen (sitio de colección) de las madres oleíferas, y del origen del polen (*E. guinensis*). Estos híbridos no solo son muy diferentes en sus aspectos biológicos y agronómicos con respecto a la palma africana, sino que también son muy diferentes entre los diferentes materiales híbridos existentes (Cenipalma, 2019).

De acuerdo con Cenipalma (2019), es necesario establecer criterios de manejo agronómico y de cosecha especial para cada uno de estos materiales. Al igual que la palma africana, estos híbridos requieren de un suministro adecuado de agua para su buen desarrollo, dependiendo de las zonas agroecológicas, además de la fertilización, por ello, las siembras deben estar cuidadosamente planeadas, asegurando contar con el agua de riego suficiente en zonas de escasas precipitaciones, para así obtener los mejores rendimientos posibles.

Adicionalmente, estos híbridos al ser un cruzamiento entre dos especies diferentes tiene alta tolerancia a la enfermedad de la pudrición de cogollo, condición que le confiere la especie *E. oleífera* o palma americana, pero las tasas de extracción de aceite no son las ideales, por lo cual es

necesario hacer polinización asistida, utilizando polen de palma africana, o también se puede inducir la formación de racimos con frutos partenocárpicos (sin semilla), mediante la aplicación del regulador de crecimiento Ácido Naftalen Acético (ANA), para lograr buenas tasas de extracción de aceite.

4.3 Aspectos generales de la extensión rural en Colombia

Los programas formales de extensión rural en América Latina se realizan con una función fundamental: cambiar los patrones de producción y productividad de las explotaciones agropecuarias. Esta función estuvo inspirada en una filosofía pragmática, bajo la concepción de que la utilización de la tecnología era un elemento esencial para impulsar el desarrollo del medio rural (González, 2000).

Según Tapias (2009), el nombre y la praxis de la extensión rural, se identifican como *Transferencia de Tecnología*, haciendo referencia a un proceso mediante el cual la ciencia y la tecnología se difunde en las actividades humanas; sin embargo, en el ámbito de las actividades económicas se precisa que la transferencia puede interpretarse como el proceso de incorporación a una unidad productiva de un conocimiento desarrollado fuera de ella, generalmente en los centros de investigación.

Diversos autores (Perry, 2011; Minagricultura *et al.*, 2012) coinciden en que la evolución de la extensión agrícola en Colombia ha pasado por tres periodos marcados desde su aparición en los inicios de la década de los años 50. Una primera etapa (1953-1980) empieza con la creación del Servicio Técnico Agrícola Colombo Americano -STACA, una segunda etapa entre los años 80 y los 90, se caracteriza por un periodo de descentralización de la asistencia técnica. Ya para esa

década, otras entidades diferentes al Instituto Colombiano Agropecuario - ICA facilitaban el servicio de extensión: el Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, Caja Agraria y la Federación Nacional de Cafeteros, fueron los más destacados. A finales de esa década, se crea el Sistema Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria - SINTAP, que traslada a las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria - UMATA, la gestión de la extensión agropecuaria sobre todo a pequeños y medianos productores. Un tercer periodo se inicia con la creación de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA (ahora AGROSAVIA) a partir de su separación del ICA, que prosiguió con la función de normatividad y control fito- y zoonosanitario, mientras CORPOICA asume la responsabilidad de investigación y extensión.

En la actualidad existen tres modelos de asistencia técnica financiada con recursos públicos: La asistencia técnica que prestan las UMATA y Entidades Prestadoras del Servicio de Extensión Agropecuarias- EPSEA, la asistencia técnica por demanda que cofinancia el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la asistencia técnica de los gremios con recursos públicos de los fondos parafiscales. La única vía realista para lograr la rentabilidad y la competitividad del agro es a través de la introducción de innovaciones tecnológicas y gerenciales, para que los agricultores se vuelvan más eficientes y eleven su productividad, y los rendimientos de los escasos recursos que poseen.

4.4 La extensión rural en el sector palmicultor de Tumaco

Las empresas palmeras de mayor tamaño tradicionalmente han contado con un grupo de profesionales y de expertos, bien de planta o con asesores externos, quienes brindan asistencia técnica de manera directa. No obstante, se identifican productores independientes no asociados o

miembros de asociaciones y alianzas estratégicas, medianos y pequeños palmicultores, que presentan una serie de necesidades y problemas técnicos en el manejo del cultivo, en parte, asociados a la falta de un servicio de asistencia técnica integral y oportuna (Fedepalma, 2010).

El modelo de articulación entre la Federación, las Unidades de asistencia y auditoría técnica, ambiental y social - UAATAS y los palmicultores permite que estas se constituyan, en las regiones, en los puntos de llegada de los productos de los procesos gremiales de la Federación: Representación gremial, planeación y desarrollo sectorial, gestión comercial estratégica, investigación e innovación tecnológica y extensión. Esto se dinamiza principalmente por medio de los subprocesos de extensión: transferencia, capacitación y formación.

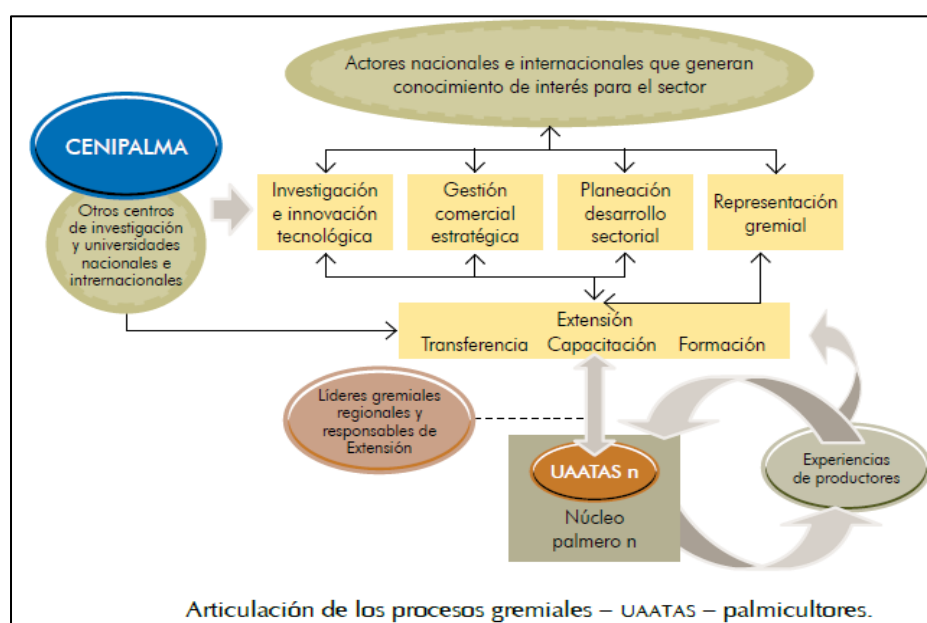


Figura 2. Articulación de los procesos gremiales – UAATAS – Palmicultores.

La transferencia de resultados de investigación e innovaciones, producto del accionar de Cenipalma, obedece a la demanda de necesidades o problemáticas identificadas en los núcleos palmeros y, para que esta llegue como un producto terminado a los palmicultores, debe ser validada para su posterior transferencia a las UAATAS de los núcleos palmeros. La sola transferencia de los resultados no garantiza necesariamente que sean adoptados en los núcleos, por tal razón deben

aplicarse metodologías que permitan la apropiación y escalonamiento de las buenas prácticas por todos los palmicultores (Fedepalma, 2010).



Figura 3. Transferencia de resultados y apropiación de innovaciones.

Tumaco es un municipio que, por sus condiciones ambientales y edafoclimáticas como temperatura media de 26°C, precipitación media anual de 3.000 milímetros repartidos en todos los meses del año, terrenos planos o ligeramente ondulados correspondientes a la llanura pacífica, piso térmico cálido, suelos de planicie aluvial (suelos de vega, basines o guandales y suelos de terrazas), piedemontes y lomeríos (Lomeríos, abanicos disectados y abanicos poco disectados); lo que garantiza las condiciones ideales para el cultivo de la palma de aceite, sobre todo en aquellas áreas en donde el nivel freático no alcanza la altura de dos metros.

Por otro lado, la localización del municipio en el sur occidente del departamento de Nariño y al borde del Océano Pacífico, constituye una puerta natural de salida a los mercados internacionales para los productos agropecuarios de la región, dentro de los cuales, el aceite de palma se configura como una de las principales ramas económicas cuya producción ha generado impactos positivos en el desarrollo y calidad de vida de los tumaqueños (Fedepalma, 2016).

En el municipio Tumaco, con la llegada de estos nuevos materiales de palma (2007 - 2008), el conocimiento del manejo que tenían los pequeños palmicultores era muy básico aunque se destaca que las grandes empresas acompañaron y prestaban el servicio de asesoría y asistencia técnica a todos los productores vinculados con ellos comercialmente, es decir, las grandes empresas siempre estuvieron de la mano con los pequeños productores; aun así, en sus primeros años de adopción de los híbridos no se obtuvieron los rendimientos esperados.

4.5 Estudios de caso

Autores como La Rotta y Tobón (2010), en su estudio “efectos sociales del cultivo de la palma de aceite: condiciones laborales, seguridad social y educación en los trabajadores palmeros de Cumaral”, mediante la aplicación de encuestas y entrevistas sobre la declaración de los trabajadores sobre su situación en seguridad social, educación y condiciones laborales, su participación en el sistema productivo de la palma y la transformación de sus condiciones de vida, encontraron que con respecto a la seguridad social, la actividad palmera reporta condiciones de afiliación de la totalidad de sus trabajadores a los diferentes sistemas que componen el sistema de seguridad social en el país.

Los trabajadores cuentan con una cobertura frente a los riesgos de su actividad. Pueden existir condiciones diferenciales en el acceso a los servicios de salud dependiendo del nivel o puesto de trabajo dentro de la organización. Encontraron además que las empresas dedicadas al cultivo y explotación industrial de la palma de aceite en el municipio no cuentan con programas de salud extensivos a las familias de los trabajadores.

En el aspecto educación, buena parte de los trabajadores cuenta con acceso al sistema educativo dado el nivel de escolaridad reportado. La educación es valorada por las empresas y los

trabajadores como un criterio de promoción institucional y de movilidad social. Finalmente, sobre las condiciones laborales, el conjunto de actividades palmícolas ofrece una estabilidad para los trabajadores que se constituye en uno de los principales motivos de participación aun cuando los ingresos no sean significativamente mayores que en otras actividades agrícolas. La formalidad del sector es el resultado de una sumatoria de aspectos como la existencia de contratos laborales, la percepción de estabilidad y la percepción de oportunidades de progreso.

Por su parte, autores como Del Corral *et al*, (2003), en el estudio “impactos socioeconómicos de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia”, mediante la metodología de encuestas y entrevistas dirigida a hogares y organizaciones involucradas en el desarrollo en la actividad palmera, encontraron en términos generales que las condiciones sociales de estas comunidades y organizaciones son mejores que en años anteriores ya que ha habido mejoras significativas en los principales indicadores de educación (analfabetismo, escolaridad, asistencia) y salud (afiliación). De la misma manera, los indicadores básicos de infraestructura de los hogares también han mejorado (materiales de pisos y paredes, conexión a servicios públicos), y en varios de ellos el comportamiento ha sido mejor para las zonas rurales que para las urbanas. Desde el punto de vista económico, el principal resultado es que los palmeros, en promedio, tienen unos ingresos superiores al resto de la población. Así mismo, la distribución de dichos ingresos es mejor (i.e., menos concentrada) que la del resto de la población rural colombiana.

Mendoza *et al*, (2017), evaluó el impacto social revisión plan de acción 2017- empresa Aceites S.A., módulo relacionado con la *Roundtable on Sustainable Palm Oil* - RSPO, a través de la metodología de aplicación talleres, encuestas, entrevistas, reuniones y capacitaciones, con el fin de actualizar la matriz de impacto desarrollada en seis etapas, encontrando como resultado en

cuanto a vivienda que la mayoría de los trabajadores de las plantaciones habitan en sus viviendas y una menor proporción en apartamentos como parte de los beneficios ofrecidos por sus empleadores. En servicios públicos el cien por ciento de los trabajadores afirmo tener energía eléctrica, un porcentaje intermedio afirmo contar con gas natural, seguido de alcantarilla, recolección de residuos de basuras, entre otros. El agua para consumo humano de los trabajadores de plantaciones y operarios de extractoras se obtiene principalmente de acueducto por tubería.

La propiedad de las viviendas de los trabajadores de plantaciones encuestados se distribuye de la siguiente manera: propia totalmente pagada (57%), en arriendo o subarriendo (17%), del empleador o dueño de la finca (13%), en usufructo (8%), propia la están pagando (3%) y, el porcentaje restante se divide equitativamente entre posesión sin título y otra.

En cuanto a salud el 100% de los trabajadores son cotizantes de seguridad social en salud, los cuales pertenecen al régimen contributivo (100% trabajadores de plantaciones y 97% operarios de extractoras). El 87% de los trabajadores de plantaciones y el 96% de los operarios de extractoras saben leer y escribir. En la actualidad, sólo el 6% de los encuestados asiste a una institución educativa. El último nivel educativo alcanzado por los trabajadores de plantaciones principalmente se distribuye entre básica primaria (27%), media (26%) y superior (24%). No obstante, el último título de mayor nivel educativo obtenido es ninguno para el 49%, técnico o tecnológico (30%), bachiller (14%), certificado por competencias laborales (5%) y universitario (1%).

Por su parte Posada (2016), en su estudio denominado: “efectos socio económicos del cultivo de palma de aceite sobre los sistemas productivos campesinos en el municipio de Granada, meta 2000 -2013”, mediante la aplicación de la metodología de entrevistas obtuvo los siguientes resultados: alrededor de la palma de aceite existen otros sistemas productivos identificados en primer lugar ya

que son típicos de la economía campesina con sus propios medios de producción y mano de obra familiar. Producción a pequeña escala, normalmente son pequeños y medianos productores lo que están inmersos en dichos sistemas productivos. En segundo lugar, están los sistemas productivos agroindustriales, los cuales están enmarcados dentro de las lógicas del capitalismo. En estos, la producción es de gran escala, son grandes productores que concentran altas extensiones de tierra. Aquí, el principal recurso es el económico y por ello la comercialización y monetización de la producción es de suma importancia. Dentro de estos se encuentra, la palma de aceite.

En cuanto a los efectos económicos: i) calidad de la tierra: puesto que en la medida que esta disminuye lo hace también la variabilidad de cultivos y la productividad de éstos; lo que repercute directamente en los ingresos recibidos por los campesinos. Adicionalmente, los campesinos entrevistados perciben a la palma de aceite como un cultivo que afecta de manera negativa el equilibrio del suelo, debido a que consume altas cantidades de agua y de nutrientes, ii) transformación de los sistemas productivos: los cultivos agrícolas establecidos, han tenido variaciones negativas en cuanto a su producción, unos han desaparecido y otros están desapareciendo, a excepción de la palma de aceite, la cual va incrementando.

5. METODOLOGÍA

5.1 Localización.

El presente estudio se realizó en la zona de carretera de las veredas Aguaclara, Bucheli, Inguapi del Carmen, Chilvi, Bajo Jagua, km 28, Cajapi, km 36, Juan Domingo, Tangareal e Imbili carretera, comprendidas entre el km 17 y el km 38 del municipio de Tumaco (Figura 4). La zona de estudio se localiza a 1° - 32' - 58" de Latitud Norte y 78° - 41' - 21" de Longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich.

La región presenta condiciones de bosque húmedo tropical (bh-T) según la clasificación de Holdridge (1967), ubicado en la costa pacífica del departamento de Nariño, a una altitud de 16 m.s.n.m, temperatura promedio de 25. 5° C, precipitación media de 3.067 mm/año, humedad relativa 88%, evapotranspiración potencial de 1.023 mm/año, brillo solar acumulado anual de 1.008 horas y radiación acumulada anual de 15.080 J/cm² (IDEAM, 2009).



Figura 4. Área de influencia zona palmera del estudio.

Fuente: <https://earth.google.com/web/search/>

5.2 Población y Muestra

5.2.1 Población

Para el muestreo se tomó una población de 709 palmicultores según lo reportado por Cordeagropaz (2019), de éstos, cinco corresponden a grandes productores.

5.2.2 Muestra

Se aplicó un muestreo estadístico estratificado a la población de productores con dos estratos, siendo el estrato uno pequeños productores y estrato dos grandes productores. Para determinar la varianza se hizo un pre - muestreo al 5% de la población en cada estrato para un total de 35 productores, donde la variable área sembrada en palma obtuvo la mayor varianza (112,5²). Las varianzas para cada estrato se presentan en la tabla 1.

Tabla 1.

Distribución de los estratos de acuerdo con la varianza encontrada

Estrato	Número de hectáreas	Varianza
1: Pequeños productores	1 - 50	87,6 ²
2: Grandes productores	>500	112,5 ²

Fuente. Investigación

5.2.3 Tamaño de la muestra

Una vez realizado el pre - muestreo se procedió a determinar el tamaño de la muestra de acuerdo con la varianza de mayor valor, se asumió un máximo error permisible del 5% y un nivel de confianza del 95% ($\alpha = 0,05$) ($Z = 1,96$) aplicando la fórmula (1) propuesta por Castillo, (2002):

$$n \geq \frac{\sum \left[\frac{U_L^2 S_i^2}{w_i} \right]}{\left[\frac{d}{Z_{1-\alpha/2}} \right]^2 + \sum (U_L S_i^2)} \dots\dots\dots (1)$$

Donde,

n = Tamaño de la muestra común/general

N = tamaño de las unidades de muestreo en las que está dividida la población

L = Número de estratos en que se divide la población

n_i= Tamaño de la muestra para el i-ésimo estrato

U_i= Número de unidades de muestreo presentes en el i-ésimo estrato

s_i²= Varianza de la muestra aleatoria simple tomada en el i-ésimo estrato

S_i= Desviación estandar de la muestra aleatoria simple tomada en el i-ésimo estrato

W_i= Importancia del i-ésimo estrato

Z_{1- α /2}= Cuantil de la distribución normal estandar con una probabilidad menor o igual a 1- α /2

d = Máximo error de o alejamiento con respecto al verdadero valor (Error máximo admisible).

Como resultado de la aplicación de la fórmula se determinó una muestra de 75 productores.

Para la distribución de la muestra en cada estrato se utilizó la asignación proporcional de acuerdo con la fórmula:

$$n_i = n * \frac{N_i}{N}$$

N = Número de elementos de la población,

n= El número de la muestra,

Ni = estimación del tamaño del estrato.

Como resultado de la distribución proporcional al estrato uno le correspondió 74 productores y para el estrato dos, le correspondió un productor para un total de 75 productores.

Para mejorar la precisión en la investigación se tomó la totalidad de los productores (5) del estrato 2, los cuales corresponden a los grandes productores de la zona, resultando una muestra total de 79 productores (Tabla 2).

Tabla 2.

Estratificación y selección de pequeños y grandes productores

Estrato	Número de Hectáreas	Muestra en el estrato i
1: Pequeños productores	1 - 50	74
2: Grandes productores	>500	5
Total		79

Fuente. Investigación

Por su parte y como referencia, para el estudio se encuestó a una muestra de 15 profesionales (No se cuenta con un censo de la totalidad de profesionales del sector) que trabajaron y están vinculados como extensionistas en procesos de transferencia de tecnología en el cultivo de palma de aceite con pequeños productores, de éstos se tomaron cinco por cada una de las organizaciones que iniciaron el proceso de acompañamiento técnico y/o transferencia de tecnología con materiales OxG en la región (Agrosavia, Cordeagropaz y Cenipalma).

5.2.4 Variables de estudio

5.2.4.1 Variables del objetivo específico 1.

De acuerdo con las muestras obtenidas para cada estrato, se realizaron las encuestas y se registró la información con las variables respectivas para el objetivo específico 1, tal como se presenta en la tabla 3.

Tabla 3.

Variables de estudio (transferencia de tecnología) para el objetivo número 1.

Variables	Categoría	Modalidades
Reciben capacitaciones y acompañamiento técnico: RCA	Si	1
	No	2
	En ocasiones	3
Frecuencia jornadas de capacitación: FJC	Entre 1 a 4 por mes	1
	Cada 2 a 3 meses	2
	1 a 2 por año	3
Pagan servicio asistencia: PSA	Si	1
	No	2
	En ocasiones	3
Se encuentran carnetizados: SEC	Si	1
	No	2
	No sabe	3
Tipo de metodologías utilizadas: TMU	Prácticas	1
	Teórico-prácticas	2
	Teóricas	3
Principales temas de capacitación: PTC	Manejo integrado de plagas y enfermedades	1
	Cosecha, fertilización, polinización	2
	Comercialización, drenajes, siembras, preparación de suelos	3
Duración jornada de capacitaciones: DJC	1 - 2 horas	1
	2 - 3 horas	2
	Más de 3 horas	3
Número de productores por capacitación: NPC	10 - 15 productores	1
	15 - 30 productores	2
	>30 productores	3
Participación capacitaciones semestralmente: PCS	6 - 20 por semestre	1
	1 - 4 por semestre	2
	1 por año	3
Días y horarios preferidos capacitaciones: HPC	Lunes a miércoles	1
	Jueves a sábados	2
	Cualquier día en la semana	3

Lugar destinado para capacitaciones: LDC	Directamente en la finca	1
	En la sede de la asociación	2
	En salón comunitario	3
Estrategias de motivación para lograr asistencia: EMA	Por aprender un tema nuevo o de interés o innovador	1
	Por conocer experiencias de otros productores exitosos y estar pendiente de ellos	2
	Por ser reconocimiento a productores líderes, incentivos o algún beneficio al participar	3
Frecuencia visitas técnicas a las fincas: FVT	1 - 2 por mes	1
	Cada 2 a 4 meses	2
	1 - 2 por año	3
Tiempo promedio duración visitas técnicas: TPV	de 1 a 2 horas	1
	De 2 a 3 horas	2
	Más de 3 horas	3
Aspectos técnicos mejorados: ATM	Manejo integrado de plagas y enfermedades	1
	Polinización, cosecha, fertilización	2
	Drenaje, limpia, podas	3
Dificultades para poner en práctica lo aprendido: DPA	Falta de recursos para las labores en y escaso acompañamiento en la finca	1
	Escases y costo en la mano de obra	2
	Falta de tiempo para las labores, analfabetismo, jornadas teóricas no ayudan, estilos enseñanzas no adecuados	3
Aspectos para mejorar por los técnicos: AMT	Visitas técnicas con mayor frecuencia	1
	Mayor preparación por parte de los profesionales, y prácticas en predios de productores	2
	Que ayuden al productor a buscar más recursos con los proyectos, capacitación en organización para los palmicultores.	3
Percepción de la transferencia de tecnología en lo económico: PTE	Alto	1
	Medio	2
	Bajo	3

Percepción de la transferencia de tecnología en el aspecto social: PTS	Alto	1
	Medio	2
	Bajo	3
Percepción del impacto de la transferencia de tecnología en pequeños: PIT	Bajo	1
	Medio	2
	Alto	3

Fuente. Investigación

5.2.4.2 Variables para el objetivo específico 2.

La información relacionada a continuación (Tabla 4) corresponde a las variables sociales, económicas y productivas para el objetivo específico número dos, las cuales son el punto de partida para la medición del impacto social en los palmicultores del estudio.

Tabla 4.

Variables sociales y productivas para el objetivo número 2

Variables	Categoría	Modalidad	Tipo
Edad del productor (EDP)	18 - 30	1	Sociales
	31 - 45	2	
	>45	3	
Nivel educativo del productor (NEP)	Primaria	1	Sociales
	Bachillerato	2	
	Técnico, tecnólogo o profesional	3	
Área establecida en la finca (ha) (AEF)	0-5	1	Productivas
	6-10	2	
	>10	3	
Condición de la Vivienda (CDV)	Propietario	1	Sociales
	Arrendatario	2	
	Familiar	3	
Material del piso de la vivienda (MPV)	Cemento	1	Sociales
	Cemento -baldosas	2	
	Madera	3	

Material de las paredes de la vivienda (MVP)	Ladrillo	1	Sociales
	Madera	2	
	Otro	3	
Material del techo de la vivienda (MTV)	Eternit	1	Sociales
	Zinc	2	
	Otro: Tejalí o concreto	3	
fuente agua de consumo (FAC)	Acueducto	1	Sociales
	Agua embotella o en bolsa	2	
	Pozo - aljibe, rio u otro	3	
Tratamiento aplicado al agua de consumo (TAA)	La hierven	1	Sociales
	Utilizan filtro	2	
	No aplica ningún tratamiento	3	
Régimen de salud (RDS)	Contributivo	1	Sociales
	Subsidiado	2	
	no cuenta	3	
Fuente de energía utilizada (FEU)	Eléctrica, gas,	1	Sociales
	Leña	2	
	Energía alternativa	3	
Acceso a centros educativos (ACE)	Si	1	Sociales
	No	2	
	No opina	3	
Vías de acceso al predio (VAP)	Camino de herradura	1	Productivas
	carreteable	2	
	trocha u otro	3	
Se encuentra asociado (SEA)	Si	1	Productivas
	No	2	
	No está interesado	3	
Disposición y manejo de las basuras (DMB)	Recolección	1	Sociales
	Incineración	2	
	Compostaje, hueco u otro	3	
Acceso a alcantarillado (AAA)	Si	1	Sociales
	No	2	
	Indiferente	3	
Acceso servicio telefonía (AST)	Si	1	Sociales
	No	2	
	Indiferente	3	

Edad promedio de los materiales (EPM)	1 - 5 años	1	Productivas
	6 - 10 años	2	
	>10 años	3	
Uso de mano de obra familiar (UMO)	Si	1	Productivas
	No	2	
	En ocasiones	3	
Contratación de mano de obra externa (COE)	Si	1	Productivas
	No	2	
	En ocasiones	3	
Tenencia de la tierra (TDT)	Propia	1	Productivas
	Familiar	2	
	Arrendada	3	
Lugar de obtención de semillas o plántulas (LOS)	Vivero local asociativo	1	Productivas
	Vivero local de tercero	2	
	Semilla traída de otra región	3	
Forma de obtención de las semillas o plántula (FAS)	Compra asociativa	1	Productivas
	Compra individual	2	
	Materia l regalado	3	
Uso de fertilizantes (UDF)	Fertilización edáfica	1	Productivas
	Fertilización foliar	2	
	Fertilización mixta	3	
Problemas fitosanitarios más importantes (PFI)	Sagalassa valida o pc	1	Productivas
	Marchitez, disturbio u otros	2	
	Ninguna	3	
Infraestructura productiva en la finca (IPF)	Plancha de acopio del fruto	1	Productivas
	Directamente al suelo descubierto o en lona	2	
	Bodega almacenamiento	3	
Máquinas y herramientas para las labores (MHL)	Herramientas básicas	1	Productivas
	Herramientas básicas y animales de carga	2	
	Herramientas básicas, animales de carga y medios de transportes náuticos	3	
Años de experiencia con el cultivo (AEC)	1 - 5 años	1	Sociales
	6 - 10 años	2	
	>10 años	3	
Forma transporte de cosechas (FTC)	vehículo propio	1	Productivas
	Vehículo contractado	2	

	Vehículo de la planta extractora	3	
Satisfacción percibida por los beneficios cultivo de la palma (SBC)	Alta	1	Productivas
	Media	2	
	Baja	3	
Fuente: Investigacion			

Tabla 5.

Variables económicas asociadas con el objetivo número 2.

Variables
Valor Actual Neto (VAN)
Relación Beneficio/Costo
Tasa interna de retorno (TIR)

5.3 Análisis de la información

La información de las variables de caracterización de los procesos de transferencia de tecnología con los materiales de palma de aceite híbridos OxG (*Elaeis Guinensis* Jacq x *Elaeis Oleífera* Kunth), correspondientes al objetivo específico uno, así como las variables sociales y productivas categorizadas del objetivo dos, se organizaron en el programa Excel y se importaron al programa estadístico SPAD, donde se realizó un análisis de correspondencias múltiples (ACM), para su respectiva interpretación.

Por su parte, para el análisis de las variables económicas se tuvo en cuenta los métodos descritos por Sapag (2011), donde se estimaron los costos de producción, rendimientos, ingresos por venta de cosechas, forma de comercialización para una hectárea de cultivo tanto de grandes como de pequeños productores y se elaboraron los flujos de caja para realizar el análisis de rentabilidad

mediante los métodos: Valor Actual Neto- VAN, la Relación Beneficio/Costo -B/C y Tasa Interna de Retorno – TIR, como se describe a continuación:

Valor actual neto – VAN.

$$Valor Actualizado Neto = \sum_{t=1}^n \frac{Bt - Ct}{(1 + d)^t}$$

Dónde:

Bt= Beneficios del año t

Ct=Costos del año t

d= Tasa de descuento

n= Número de años

t= Número de año que se calcula

Relación Beneficio – Costo - B/C.

$$Relacion Beneficio/Costo = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Bt}{(1 + d)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{Ct}{(1 + d)^t}}$$

Dónde:

Bt= Beneficios del año t

Ct= Costos en el año t

d= Tasa de descuento

n= Número de años

t= Numero del año que se calcula

Tasa interna de retorno

A partir de los flujos de caja se calculó la tasa interna de retorno (TIR) que mide la rentabilidad como porcentaje, donde se utilizó una planilla electrónica del programa Excel.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Análisis de correspondencias múltiples (ACM) para la caracterización de transferencia de tecnología con pequeños productores.

El histograma de valores propios permitió identificar que la variabilidad total de los datos se encontró en los primeros 15 factores, explicando el 59,83% de la variabilidad de la información para el estrato I (Tabla 6).

Tabla 6.

Histograma de los valores propios para los pequeños productores.

Numero	Valor propio	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	0.1236	7,41	7,41
2	0.0941	5,64	13,06
3	0.0893	5,36	18,42
4	0.0782	4,69	23,11
5	0.0737	4,42	27,53
6	0.0711	4,26	31,79
7	0.0637	3,82	35,61
8	0.0571	3,43	39,04
9	0.0565	3,39	42,43
10	0.0536	3,22	45,65
11	0.0527	3,16	48,81
12	0.0490	2,94	51,75
13	0.0472	2,83	54,58
14	0.0460	2,76	57,33

Fuente: Investigación

Las variables de transferencia de tecnología con la mayor contribución en la conformación de los factores de acuerdo con el P. valor fueron: reciben capacitaciones y acompañamiento técnico, duración jornada de capacitación, número productores por capacitación, principales temas de capacitación, satisfacción percibida beneficios cultivo de la palma, percepción de la transferencia de tecnología en lo económico, percepción de la transferencia de tecnología en lo social, problemas fitosanitarios más importantes, frecuencia jornadas de capacitaciones, pago por el servicio de asistencia técnica, carnetización de productores, aspectos que motivan la participación y aspectos técnicos mejorados en el cultivo (Tabla 7).

Tabla 7.

Contribución de las variables para cada uno de los factores seleccionados.

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Reciben capacitaciones y acompañamiento técnico	10,3	0,9	0,1	0,6	0,5
Frecuencia jornadas de capacitaciones	1,4	2,8	0,6	2,9	9,2
Metodologías utilizadas	0,3	3,2	2,8	0,0	2,9
Los productores pagan por el servicio de asistencia técnica recibido	3,4	0,1	1,6	2,0	10,3
Se encuentran carnetizados como productores	1,6	0,5	0,6	1,4	6,3
Principales temas recibidos en capacitación	1,6	2,0	6,6	0,5	1,0
Duración jornada de capacitación	8,5	1,0	0,1	0,9	0,5
Numero productores por capacitación	5,7	2,5	0,6	1,6	0,8
Días y horarios preferidos	4,2	1,4	4,4	1,4	0,7
Lugar destinado para las capacitaciones	2,6	1,4	0,5	0,6	0,1
Aspectos que lo motivan a participar	0,5	1,7	2,9	2,2	6,5
Frecuencia de las visitas técnicas a las fincas	6,5	3,1	0,6	1,3	3,3

Duración de visita técnica en la finca	1,1	2,9	0,5	1,7	0,7
Aspectos técnicos que ha mejorado en el cultivo	0,9	3,1	1,5	0,1	5,2
Principales dificultades para aplicar los conocimientos	0,2	0,8	4,1	0,6	4,2
principales recomendaciones para los técnicos	1,3	2,3	1,2	2,9	0,2
Percepción del impacto de la transferencia de tecnología en lo económico	0,9	0,2	0,4	9,9	6,0
Percepción del impacto de la transferencia de tecnología y su contribución en lo social	2,6	0,6	6,7	10,1	1,6

Fuente: Investigación

6.1.1 Análisis de agrupamiento para el estrato I.

La clasificación o agrupamiento del impacto de la transferencia de tecnología con los pequeños productores del municipio de Tumaco, permitió identificar cuatro clústeres (Figura 5).

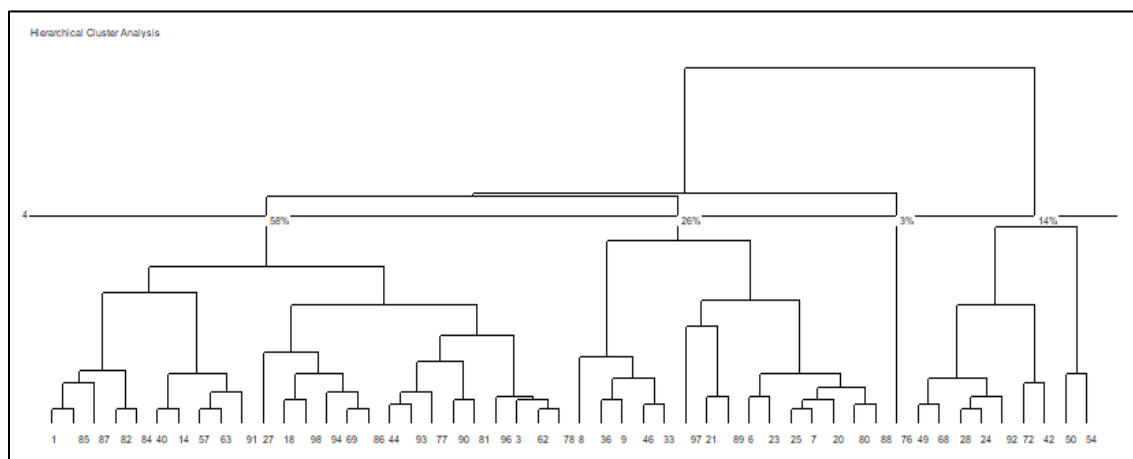


Figura 5. Dendrograma del análisis clúster para los pequeños productores.

Fuente. Investigación

De acuerdo con la gráfica anterior, aunque la apreciación de los productores varía entre grupos, se puede afirmar que las distancias existentes entre uno y otro corresponde al grado de similitud o diferencias existente entre los grupos con respecto a las valoraciones de cada uno; en ese sentido,

los productores del primer grupo tienen una estrecha similitud con el grupo dos, y menor con los productores del tercer y cuarto grupo.

6.1.2 Variables más significativas estadísticamente en la conformación de cada clúster.

El grupo uno estuvo conformado por 43 productores, los cuales representan el 58% de la muestra total. Las variables que caracterizan a este grupo de productores corresponden a: impacto de la transferencia de tecnología en el aspecto económico, los productores afirman que el impacto es alto y está relacionado con los buenos precios que actualmente están obteniendo por la venta del fruto y por los incrementos paulatinos en la producción. Aunque los rendimientos promedios para la época del estudio estaban en 13 ton. ha⁻¹, aun así, la percepción en el aspecto económico fue positiva. Al respecto de los datos anteriores Cenipalma (2020), en su documento “lineamientos para la asistencia técnica del gremio palmero”, menciona que los proveedores (productores), que generalmente son de pequeña y mediana escala sin asistencia técnica producen en promedio 13 ton. ha⁻¹año⁻¹ de racimos de fruta fresca (RFF) mientras el promedio para plantaciones manejadas directamente por los grandes productores es de 18 ton. ha⁻¹año⁻¹ de RFF. Los rendimientos del estudio concuerdan con los datos de Cenipalma, aunque la apreciación del impacto económico sea alta para los productores encuestados.

El grupo dos se conformó por 19 productores, los cuales representan el 26% del total de la muestra, las variables que caracterizan a este grupo de productores corresponden a: problemas fitosanitarios más importantes, como las afectaciones por marchitez o disturbios; principales temas recibidos en capacitación, para esta variable afirman especialmente el manejo de plagas y enfermedades; metodologías utilizadas en las capacitaciones, con respuesta teórico-prácticas. Adicionalmente a los datos anteriores, algunas de las medidas para contrarrestar los problemas fitosanitarios son: el

41,1% de los pequeños productores realizan control químico, el 37,8% hacen control manual o mecánico y el 2,2% hacen control biológico. Esta combinación de técnicas es importante ya que garantiza un manejo integrado más eficiente y hace más efectiva las medidas de control.

Las afectaciones fitosanitarias en palma de aceite es uno de los principales problemas de mayor cuidado y manejo, por esa razón, Fedepalma a partir del 2009, ha venido promoviendo la conformación y fortalecimiento de Unidades de Asistencia y Auditoría Técnica, Ambiental y Social (UAATAS) en los núcleos palmeros, iniciativa que está enfocada en desarrollar estrategias que permitan atender oportunamente los problemas fitosanitarios que amenazan el cultivo de la palma de aceite en Colombia, a cerrar las brechas de productividad en la ruta paso a paso en la producción de aceite de palma sostenible y a la reducción de los altos costos de producción que tienen los núcleos, “aliados estratégicos” o proveedores de fruto (Hinestroza *et al.*, 2018)

Por su parte, el grupo tres se conformó por dos productores representando el 3% de la muestra total, las variables más representativas fueron: principales temas recibidos en capacitación, para este grupo la apreciación se centra en la siembra, la limpia, comercialización, programación de labores y manejo ambiental. En este aspecto, es importante mencionar que los prestadores del servicio de asistencia técnica se constituyen en las instancias de índole técnico en los núcleos palmeros, que a partir de las necesidades de los productores (proveedores, clientes o aliados estratégicos) ofrecen un servicio integral, aplicando metodologías de gestión de extensión en capacitación, formación y transferencia de tecnología a los palmicultores (Cenipalma, 2020).

Finalmente, el grupo cuatro estuvo conformado por 10 productores, los cuales representan el 14% del total de la muestra, para ellos las variables que caracterizan al grupo tienen que ver con la frecuencia de las visitas técnicas a las fincas, donde mencionan recibir no más de una visita por

año, es decir no reciben acompañamiento técnico permanente; en cuanto a capacitaciones la duración corresponde a tres horas por jornada y un promedio de participación de 15 productores, Al respecto Cenipalma (2020), precisa que para que haya un mayor escalonamiento tecnológico es preciso que se consoliden metodologías que permitan la atención bajo la modalidad de grupos de productores, para ello, dentro del modelo metodológico de productor a productor se ha definido una denominación de productor referente, el cual ha adoptado en toda su finca o en gran parte las tecnologías recomendadas, por tanto, se podrán realizar diferentes tipos de eventos en su finca, en grupos de alrededor de 25 productores, lo que permitiría avanzar con la apropiación tecnológica y la masificación de las tecnologías a una mayor velocidad.

6.2 Análisis de correspondencias múltiples (ACM) para la caracterización de la transferencia de tecnología con grandes productores.

El histograma de valores propios permitió identificar que los dos primeros componentes explicaron 78,09% de la variabilidad total de la información para el estrato II (Tabla 8).

Tabla 8.

Histograma de los valores propios para los grandes productores (objetivo 1).

Numero	Valor propio	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	0,5717	48,37%	48,37%
2	0,3512	29,72%	78,09%

Fuente. Investigación

Las variables de transferencia de tecnología con la mayor contribución en la conformación de los factores de acuerdo con el P. valor fueron: problemas fitosanitarios más importantes, frecuencia jornadas de capacitaciones, número productores por capacitación, días y horarios preferidos para las capacitaciones, lugar destinado para las capacitaciones, percepción del impacto de la

transferencia de tecnología en lo económico, aspectos que lo motivan a participar, aspectos técnicos que ha mejorado en el cultivo (Tabla 9)

Tabla 9.

Contribución de las variables para cada uno de los factores seleccionados.

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Problemas fitosanitarios más importantes	7,1	1,2	0,3	0,1
Frecuencia jornadas de capacitaciones	7,1	1,2	0,3	0,1
Metodologías utilizadas	5,4	3,9	0,0	1,3
Principales temas recibidos en capacitación	1,5	5,4	0,6	19,5
Duración jornada de capacitación	5,4	3,9	0,0	1,3
Numero productores por capacitación	7,1	1,2	0,3	0,1
Días y horarios preferidos	7,8	12,5	0,4	1,6
Lugar destinado para las capacitaciones	7,1	1,2	0,3	0,1
Aspectos que lo motivan a participar	0,0	7,9	6,7	7,0
Aspectos técnicos que ha mejorado en el cultivo	1,9	6,3	20,9	25,4
Principales recomendaciones para los técnicos	1,8	0,3	17,2	4,7
Percepción del impacto de la transferencia de tecnología en lo económico	7,1	1,2	0,3	0,1
Percepción del impacto de la transferencia de tecnología en lo social	7,1	1,2	0,3	0,1

Fuente: Investigación

6.2.1 Análisis de agrupamiento para el estrato II.

La clasificación o agrupamiento del impacto de la transferencia de tecnología con los grandes productores de palma en el municipio de Tumaco, permitió identificar dos grupos (Figura 6).

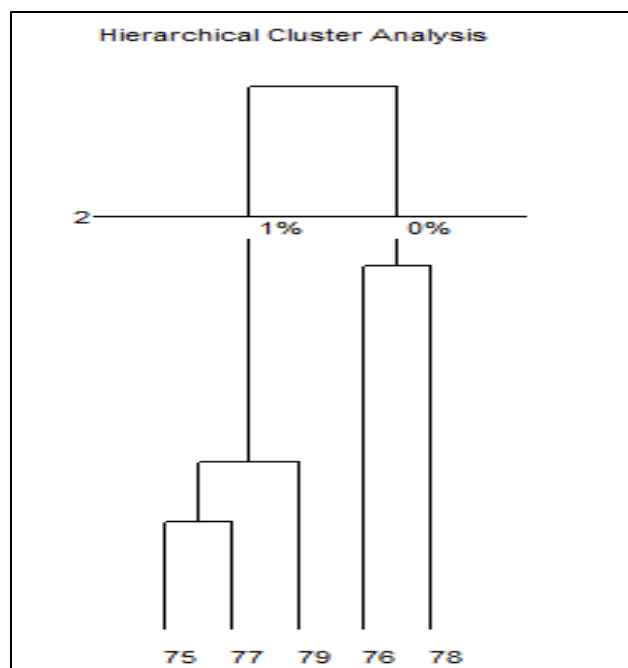


Figura 6. Análisis clúster para los grandes productores
Fuente. Investigación

De acuerdo con el análisis clúster, los productores del primer grupo corresponden a las empresas Palmeiras S.A.S, Salamanca Oleaginosas S.A.S y Palma Santa Fe S.A.S. El clúster dos por su parte está conformado por las empresas Palmas de Tumaco S.A.S y Astorga S.A.

6.2.2 Variables más significativas estadísticamente en la conformación de cada clúster.

El grupo uno lo conformaron tres productores, los cuales representan el 60% de la muestra total y el grupo dos por su parte estuvo conformado por dos productores, representando el 40%. Las variables que caracterizan al grupo uno corresponden a: dificultades para poner en práctica lo aprendido, al respecto consideran que una de las mayores limitantes para poner en práctica los conocimientos tiene que ver con la poca estabilidad del personal contratado ya que frecuentemente se presentan retiros de trabajadores por lo que se pierde el proceso de formación calificada. La variable duración de las visitas técnicas en las fincas fue la segunda priorizada en este grupo, al respecto los productores afirman que en promedio una visita técnica tiene una

duración entre cuatro a seis horas, por lo que se podría considerar que a mayor número de horas de acompañamiento técnico será mayor el conocimiento adquirido y por tanto aumenta el nivel de adopción de las recomendaciones.

Para los productores del segundo grupo, las variables que caracterizan a este clúster corresponden a las mismas variables del primero, es decir, dificultades para poner en práctica lo aprendido y duración de las visitas técnicas en las fincas, con la diferencia que para el grupo dos, las dificultades para poner en práctica lo aprendido corresponden a los manejos y eficiencias que proponen las entidades desde el punto de vista de la investigación, como es el caso de validaciones en campo por ciertos periodos antes de usar la tecnología lo que incurre en gastos operativos, tiempo, mano de obra, entre otros. Con respecto a la variable duración de las visitas técnicas en las fincas se afirma que éstas tienen una duración promedio de tres a cuatro horas.

Con respecto a los apartados anteriores, Torres (2019), en su proyecto de investigación “la adopción de la tecnología en cultivos de palma de aceite en los llanos orientales de Colombia” evidencio que para los palmeros la implementación o uso de las nuevas tecnologías requiere un gran esfuerzo debido a las condiciones del cultivo y del sector. La fuerza laboral no es lo suficientemente cualificada y piensan que se requiere de personal muy tecnificado. Sumado a lo anterior, existe un problema de fondo que hace que la adopción de nuevas tecnologías sea muy compleja y está asociado con una visión muy limitada de los productores. Otro factor que hace que la adopción sea difícil es la complejidad y la falta de conocimiento. Se tiene la percepción de que adoptar ciertas tecnologías es muy difícil porque los productores muchas veces no entienden o no conocen la tecnología. Una vez que la conocen, no saben en ocasiones cómo adoptarla. Si se desarrolla una estrategia para adoptarla, no se sabe en muchas ocasiones si eso lo puedan usar las personas que están en el campo”.

6.3 Análisis de correspondencias múltiples (ACM) unificado para la caracterización de la transferencia de tecnología con pequeños y grandes productores.

El histograma de valores propios (Tabla 10) permitió identificar que los primeros 14 factores explican el 57,26% de la variabilidad total de los datos.

Tabla 10.

Histograma de los valores propios unificado para los pequeños y grandes productores

Numero	Valor propio	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	0,1375	8,14	8,14
2	0,1150	6,81	14,95
3	0,0867	5,13	20,08
4	0,0773	4,58	24,66
5	0,0688	4,07	28,73
6	0,0677	4,01	32,74
7	0,0620	3,67	36,41
8	0,0566	3,35	39,76
9	0,0545	3,22	42,99
10	0,0517	3,06	46,05
11	0,0502	2,97	49,02
12	0,0481	2,85	51,87
13	0,0466	2,76	54,62
14	0,0445	2,63	57,26

Fuente. Investigación

Las variables de transferencia de tecnología con la mayor contribución en la conformación de los factores de acuerdo con el P. valor fueron: reciben capacitaciones y acompañamiento técnico, duración jornada de capacitación, frecuencia de las visitas técnicas a las fincas, percepción del

impacto de la transferencia de tecnología en el aspecto social, frecuencia jornadas de capacitaciones y pago por el servicio de asistencia técnica (Tabla 11).

Tabla 11.

Contribución de las variables para cada uno de los factores seleccionados.

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Reciben capacitaciones y acompañamiento técnico	0,8	9,9	0,9	0,2	0,7
Frecuencia jornadas de capacitaciones	0,3	2,7	3,5	1,3	8,6
Metodologías utilizadas	0,8	1,7	0,3	1,8	3,4
Pago por el servicio de asistencia técnica recibido	1,3	3,2	0,5	0,3	10,8
Carnetización de productores	0,5	2,2	0,6	1,8	5,4
Principales temas recibidos en capacitación	0,5	0,9	5,8	3,3	2,1
Duración jornada de capacitación	2,6	9,7	0,2	0,3	0,8
Numero productores por capacitación	2,0	4,2	2,9	1,1	0,2
Días y horarios preferidos	0,4	4,5	4,9	1,3	3,3
Lugar destinado para las capacitaciones	4,3	0,7	0,8	0,2	0,3
Aspectos que lo motivan a participar	1,0	0,6	4,5	0,7	2,8
Frecuencia de las visitas técnicas a las fincas	0,4	8,2	1,2	1,9	2,8
Duración de visita técnica en la finca	3,4	2,2	1,2	0,8	0,4
Aspectos técnicos que ha mejorado en el cultivo	0,9	0,5	2,3	0,9	2,2
Principales dificultades para aplicar los conocimientos	4,8	0,7	2,4	1,3	4,7
principales recomendaciones para los técnicos	2,2	1,9	4,4	2,1	0,1
Percepción del impacto de la transferencia de tecnología en lo económico	0,4	2,5	0,4	5,3	1,1
Percepción del impacto de la transferencia de tecnología y su contribución en lo social	0,4	4,8	5,2	9,4	0,7

Fuente: Investigación

6.3.1 Análisis de agrupamiento unificado para los pequeños y grandes productores.

La clasificación o agrupamiento unificado del impacto de la transferencia de tecnología con los productores en el municipio de Tumaco, permitió identificar cuatro clústeres (Figura 7).

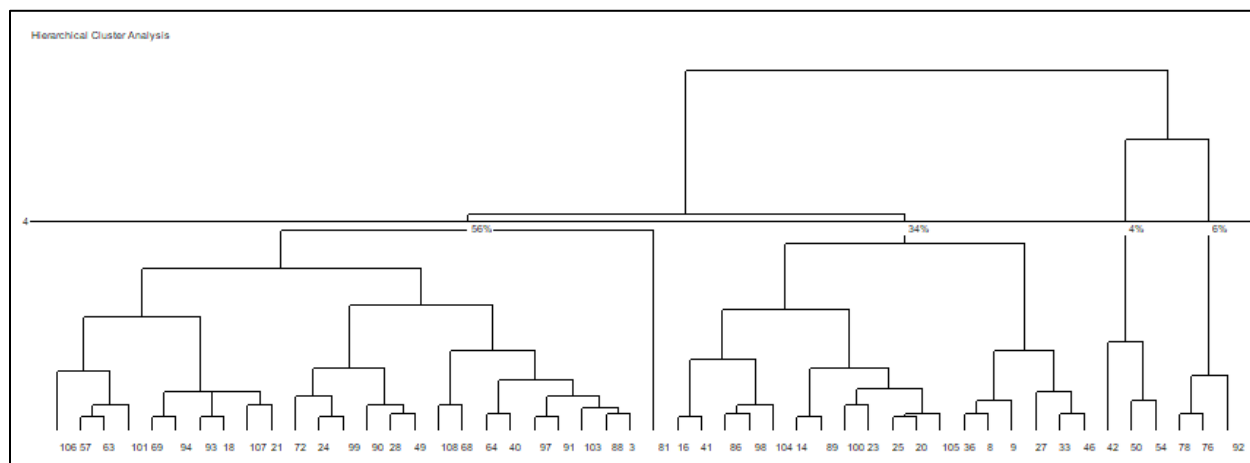


Figura 7. Análisis de agrupamiento unificado para las variables de caracterización con pequeños y grandes productores.

Fuente. Investigación

6.3.2 Variables más significativas estadísticamente en la conformación de cada clúster.

De acuerdo de agrupamiento el grupo uno estuvo conformado por 44 productores, los cuales representan el 56% de la muestra total. Para este grupo las variables más representativas corresponden a: aspectos técnicos que el productor ha mejorado en el cultivo, destacándose temáticas como la polinización, fertilización y cosecha, y la variable pago por el servicio de asistencia técnica recibido, con afirmación negativa, lo que indica que este grupo de productores no hacen pago por la asistencia técnica que reciben.

El grupo número dos estuvo conformado por 27 productores, representando el 34% del total de la muestra, para estos productores las variables más representativas corresponden a: principales recomendaciones para los técnicos, aquí la recomendación es que se realicen visitas técnicas, acompañamiento y capacitaciones con mayor frecuencia; otra de las variables representativas tiene

que ver con la frecuencia de las jornadas de capacitaciones, cuyos productores firman que participan entre una a tres veces por semestre.

El grupo tres se conformó por tres productores representando el 4% de la muestra. Para estos productores las variables más destacadas fueron: reciben capacitaciones y acompañamiento técnico, con respuesta negativa; la variable duración de las jornadas de capacitación, de una a tres horas; con 15 productores por capacitación y finalmente la variable días y horarios preferidos para las capacitaciones, siendo los lunes a miércoles en la mañana. En este grupo se evidencia que existe un número importante de productores que no están recibiendo asistencia técnica y si la han recibido es muy esporádica por lo que se requiere mejorar este componente por parte de las entidades que brindan acompañamiento. Además, la duración de las capacitaciones tiene un rango entre una a tres horas y ese valor puede resultar insuficiente si se tiene en cuenta la importancia del complemento de las jornadas teórico – prácticas, las cuales requieren un horario un poco más extenso poder abarcar temáticas de interés y profundizar en su explicación con el fin de que el productor apropie con mayor facilidad la información.

Finalmente, el grupo cuatro lo conformaron cinco productores los cuales representan el 6% del total de la muestra. Para estos productores las variables más representativas corresponden a: duración de las visitas técnicas en la finca, entre una a dos horas; la variable principales dificultades para aplicar los conocimientos, se destaca la escases en mano de obra, el elevado costo de los jornales y baja cualificación en la mano de obra; la variable pago por el servicio de asistencia técnica recibido, con resultado afirmativo; con duración de las jornada de capacitación de seis a 10 horas y la variable principales recomendaciones para los técnicos como mayor número de prácticas en campo en temas de interés como la polinización, la fertilización y los criterios de cosecha.

Se hace necesario aumentar las horas de asistencia técnicas en las fincas por parte de los técnicos, ya que una o dos horas pueden resultar insuficientes y para esto habría que determinar las necesidades de cada productor. En cuanto a las dificultades que se presentan en mayor medida para aplicar los conocimientos en la finca se evidencia la problemática que existe por escases en la mano de obra y sus altos costos asociados, además de que se requiere fortalecer la cualificación de operarios o trabajadores; por lo tanto, sería conveniente buscar estrategias para atraer mayor mano de obra ya que el cultivo es exigente en manejo y además se requiere fortalecer las capacidades técnicas de los trabajadores y brindar garantías para evitar la deserción laboral.

Otro aspecto importante es que las capacitaciones de más de seis horas pueden resultar ser eficientes si se combina la teoría con la práctica, para generar mayor impacto. Finalmente se hace necesario que las entidades y asociaciones que brindan asistencia técnica entiendan la necesidad de tener en cuenta las recomendaciones que hacen los productores, ya que una de las mayores solicitudes es que las visitas se realicen con mayor frecuencia como estrategia para hacer seguimiento a las recomendaciones y evaluar los cambios a nivel de productividad y manejo del cultivo.

Al analizar los resultados de los dos estratos se evidencia que el nivel de adopción de la transferencia de tecnología en los grandes productores es mayor que con los pequeños productores del municipio de Tumaco.

Al respecto, Hinestroza *et al.*, (2021), mencionan en cuanto al servicio de asistencia técnica, que el 67% del servicio se concentra en atender los cultivos propios y solo un 33% está dedicado a los cultivos de los aliados estratégicos, por tal motivo se está generando una gran brecha en cuanto a este servicio, lo cual se ve reflejado en la productividad.

De acuerdo con los análisis de la dirección de extensión, se estima que de los 68 núcleos palmeros colombianos: 12 de ellos cuentan con un servicio de asistencia técnica fortalecida, los cuales alcanzan una productividad de 4.71 ton. ha⁻¹ cerca de alcanzar la megameta del sector (5 ton. ha⁻¹). Así mismo, 19 núcleos cuentan con un servicio de asistencia técnica en fortalecimiento, pero existen 17 que no tienen un modelo de asistencia técnica, es decir, que a los productores de estos núcleos no se les está prestando un servicio de asistencia regular. Los otros 20 núcleos corresponden a cultivos propios de gran o mediana escala que cuenta con sus propios equipos técnicos (Hinestroza *et al.*, 2021).

Cuando se hace el comparativo de tener un servicio de asistencia técnica fortalecido y la implementación de la mejores prácticas y productividad, se ha identificado que los productores que se consideran “muy buenos” y “buenos” alcanzan productividades de más de 21 toneladas de racimos de fruto fresco - RFF/hectárea, y se asocian a núcleos con un servicio de asistencia técnica fortalecida; por otro lado, aquellos que carecen del servicio de asistencia se ubican en los rangos de productividad regular (15 – 20 ton.ha⁻¹) y malo (< 14 ton.ha⁻¹).

Al respecto de la asistencia técnica, de acuerdo con Cenipalma (2019), existen diferentes modelos empresariales, pero es fundamental que existan organizaciones gremiales en las diferentes zonas productoras para brindar asistencia técnica integral, con el fin de poder hacer una extensión efectiva desde la federación que incluya desde pequeños hasta los grandes productores de palma de aceite. Además, se requiere fortalecer la autogestión de los productores e interactuar eficientemente con el gremio, buscando que los palmicultores se organicen por núcleos palmeros para mejorar los procesos de transferencia de tecnología y asistencia técnica del sector.

6.4 Análisis de correspondencias múltiples (ACM) para la caracterización de la transferencia de tecnología con extensionistas.

El histograma de valores propios (Tabla 12) permitió identificar que los cinco primeros factores explicaron el 65.50% de la variabilidad total existente en el grupo de extensionistas.

Tabla 12.

Histograma de los valores propios para el grupo de extensionistas.

Numero	Valor propio	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	0,3247	20,45	20,45
2	0,2243	14,12	34,57
3	0,1923	12,11	46,68
4	0,1614	10,16	56,84
5	0,1375	8,66	65,50

Fuente. Investigación

Las variables de transferencia de tecnología con la mayor contribución en la conformación de los factores de acuerdo con el P. valor fueron: frecuencia jornada de capacitaciones, estrategias de motivación para lograr asistencia en los eventos, carnetización de los productores, principales temas de capacitaciones, aspectos para mejorar por los asistentes técnicos, número de productores por capacitación, aspectos técnicos que los productores han mejorado, percepción del impacto de la transferencia de tecnología en general, pago por asistencia técnica recibida, duración jornada de capacitaciones, días y horarios preferidos para capacitaciones, frecuencia de las visitas técnicas a fincas, percepción del impacto de la transferencia de tecnología, metodología usada por los técnicos en las capacitaciones, duración jornada de capacitaciones y duración de las visitas técnicas en las fincas (Tabla 13).

Tabla 13.*Contribución de las variables para cada uno de los factores seleccionados*

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Frecuencia jornadas de capacitación	10,1	5,8	0,8	8,9	11,1
Productores pagan por asistencia	6,4	2,9	2,4	11,1	16,1
Carnetización	5,3	11,3	1,9	0,0	3,7
Tipo de metodologías utilizadas	0,5	3,9	6,1	1,1	11,9
Principales temas de capacitación	0,8	18,0	0,4	0,4	3,0
Duración capacitaciones	5,9	1,3	5,2	18,4	6,8
Número de productores por capacitación	5,3	3,3	1,6	1,8	12,8
Numero de capacitaciones semestrales	5,2	9,2	0,2	1,0	1,3
Días y horarios preferidos para las capacitaciones	8,8	2,0	0,3	12,1	0,0
Lugar preferido para las capacitaciones	2,6	7,4	1,9	5,4	2,1
Estrategias de motivación utilizadas para lograr asistencia	10,8	1,3	2,7	4,3	8,3
Frecuencia de las visitas técnicas a las fincas	9,3	0,2	2,3	20,0	1,3
Duración de las visitas técnicas en la finca	6,6	0,9	0,0	0,0	11,2
Aspectos técnicos que el productor ha mejorado	1,4	1,3	14,8	0,0	1,6
Dificultades de los productores para poner en práctica lo aprendido	8,7	0,3	0,1	1,5	3,7
Aspectos por mejorar por parte de los asistentes técnicos	3,1	14,3	7,8	2,8	2,8
Percepción del impacto de la transferencia de tecnología en los pequeños palmeros	9,0	0,9	16,5	11,0	2,3

Fuente: Investigación

6.4.1 Análisis de agrupamiento para las variables de caracterización con el grupo de extensionistas.

La clasificación o agrupamiento del impacto de la transferencia de tecnología con los extensionistas, permitió identificar tres grupos (Figura 8).

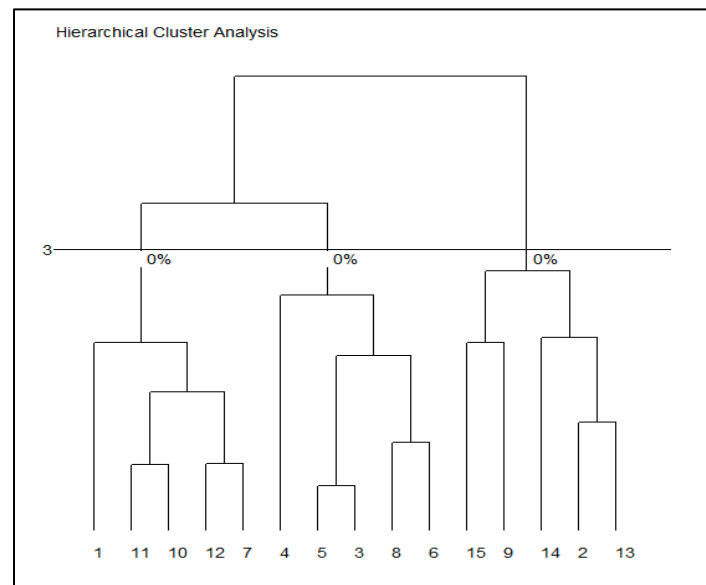


Figura 8. Análisis clúster de la caracterización con extensionistas.
Fuente. Investigación

6.4.2 Variables más significativas estadísticamente en la conformación de cada clúster.

De acuerdo con el análisis clúster (Figura 8), el dendrograma se conformó por tres grupos de extensionistas, cada grupo con cinco individuos representando el 33,3% del total de la muestra respectivamente. Para el clúster uno, las variables más representativas corresponden a: estrategias de motivación para lograr asistencia de los productores en los eventos, de acuerdo con las valoraciones de los profesionales de este grupo, ellos afirman que los productores lo hacen por recibir algún reconocimiento de tipo económico; en cuanto a la variable principales temas de las capacitaciones, se destacan especialmente temas como la cosecha, la fertilización y la polinización.

Para los extensionistas del clúster dos, las variables más representativas corresponden a: estrategias de motivación para lograr asistencia de los productores a los eventos, de acuerdo con los profesionales del clúster, la estrategia que se usa consiste en hacer reconocimiento a aquellos productores más destacados por producción y manejo del cultivo.

Finalmente, para los extensionistas del tercer clúster, la variable más representativa corresponde a la frecuencia de las visitas técnicas a finca de los productores, al respecto los profesionales de este grupo afirman que se llevan a cabo entre una a dos visitas mensuales.

Tal como se puede apreciar, existen diferencias en las apreciaciones de los profesionales de cada grupo, aunque con cierta similitud con algunas variables, pero con diferencias en las categorías de respuestas

Para los profesionales del grupo uno es claro que las estrategias apuntan a generar motivación de tipo económica, razón por la que muchos productores asisten a los eventos y en cuanto a las temáticas de interés, figuran las tres más importantes al final del proceso productivo como es la fertilización, polinización y cosecha.

Otro aspecto de suma relevancia son las temáticas que se abordan en las capacitaciones ya que un número importante de productores asisten porque les interesa uno o varios temas en particular sin demeritar que las otras temáticas no sean de importancia. Finalmente, es importante que las visitas técnicas a las fincas se realicen con frecuencia ya que este tema resulta ser una de las claves para que el productor no se desmotive y que realice las actividades de acuerdo con las recomendaciones técnicas con el fin de mejorar productividad y dejar capacidad instalada una vez finalicen los proyectos.

Considerando los resultados anteriores, existe mucha relación y similitud con la investigación de Banderas (2022), en donde, desde la perspectiva de los productores, asistentes técnicos y

extensionistas, sobre las mejoras para la adopción de las tecnologías, se orientan en la realización de eventos prácticos para tener en cuenta en las capacitaciones y días de campo. De acuerdo con (Landini, 2012) los productores pueden mostrarse receptivos a las propuestas de los extensionistas durante las capacitaciones, pero siendo común que luego no las adopten. Otras de las respuestas de los productores frente a las mejoras fue la visita a finca, así como las metodologías de productor a productor y la innovación.

Además, Banderas (2022), encontró, que los asistentes técnicos indicaron que las tecnologías que están estrechamente relacionadas con el impacto productivo tienden hacer la de mayor adopción. En cuanto a las tecnologías que implican llevar registros, éstas requieren de mayor acompañamiento por los extensionistas y la más fácil de abandonar aun cuando se logre la adopción, en este punto es necesario hacer énfasis en la importancia de no solo alcanzar la etapa de la adopción sino también de la adoptabilidad teniendo en cuenta las motivaciones intrínsecas.

Adicionalmente, para que exista mayor uso e impacto de la transferencia de tecnología se deben considerar también aspectos como el uso, la cercanía de la tecnología y la adoptabilidad de las mismas; tal como lo menciona Torres (2019), donde la percepción sobre la utilidad de la adopción de la transferencia de tecnología se debe principalmente a factores como la adoptabilidad, la cercanía y la usabilidad (aplicabilidad); es decir, que una tecnología se vea adaptable al campo, ya que las condiciones en el campo son robustas, agrestes e impetuosas, para determinar la actitud frente a su adopción por parte de los productores. En cuanto a la cercanía, se refiere a qué tan cerca se encuentra la tecnología a los encuestados, y sobre su uso se refiere a que la tecnología se pueda usar considerando las condiciones propias de cada entorno.

6.5 Evaluación de algunos aspectos sociales y económicos de los sistemas de producción de palma de aceite de los híbridos OxG con palmicultores del municipio de Tumaco.

6.5.1 Análisis de correspondencias múltiples (ACM) para la evaluación de aspectos sociales con pequeños productores

El histograma de valores propios (Tabla 14) permitió identificar que el 59,83% de la variabilidad total de los datos, se explica en los primeros 15 factores para el estrato I.

Tabla 14.

Histograma de los valores propios para los pequeños productores.

Numero	Valor propio	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	0,1236	7,41	7,41
2	0,0941	5,64	13,06
3	0,0893	5,36	18,42
4	0,0782	4,69	23,11
5	0,0737	4,42	27,53
6	0,0711	4,26	31,79
7	0,0637	3,82	35,61
8	0,0571	3,43	39,04
9	0,0565	3,39	42,43
10	0,0536	3,22	45,65
11	0,0527	3,16	48,81
12	0,0490	2,94	51,75
13	0,0472	2,83	54,58
14	0,0460	2,76	57,33
15	0,0415	2,49	59,83

Fuente. Investigación

Las variables con la mayor contribución en la conformación de los factores de acuerdo con el P. valor fueron: lugar de obtención de las semillas, forma de obtención de las semillas, pertenencia a asociación de productores , material del piso de la vivienda, material de las paredes de la vivienda, disposición y manejo de basuras, edad de los productores, nivel educativo alcanzado, área sembrada en palma, régimen de afiliación a salud, años de experiencia en el cultivo de la palma, vías de acceso al predio, edad promedio de los materiales, material del techo de la vivienda y problemas fitosanitarios más importantes (Tabla 15).

Tabla 15.

Contribución de las variables para cada uno de los factores seleccionados.

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Edad de los productores	0,0	1,5	5,4	3,3	0,1
Nivel educativo alcanzado	3,5	1,9	11,0	0,9	0,2
Área sembrada en palma	0,7	4,5	7,0	2,1	0,5
Tenencia de la tierra	0,1	1,6	0,0	0,4	0,1
Años de experiencia en palma	3,0	1,2	4,3	7,2	0,1
Vías de acceso al predio	0,2	2,3	4,6	7,0	2,9
Pertenece alguna asociación de productores	1,4	5,0	0,8	0,7	0,3
Edad promedio de los materiales	0,3	1,1	1,0	7,3	0,5
Condición de la vivienda	0,1	0,2	0,1	0,8	1,3
Materia del piso de la vivienda	3,1	8,9	0,8	0,5	1,2
Material de las paredes de la vivienda	2,1	5,8	0,2	1,1	0,1
Material del techo de la vivienda	0,4	0,7	3,4	6,1	2,2
Régimen de salud	3,5	4,2	7,5	0,4	0,8
Fuente de agua de consumo	4,3	4,3	4,7	1,6	3,0
Tratamiento aplicado al agua de consumo	2,4	1,6	0,7	3,9	1,3
Disposición y manejo de basuras	1,3	5,2	4,6	0,6	0,3
Acceso servicio alcantarillado	0,0	0,9	0,7	0,1	0,8
Acceso servicios centros de salud	1,6	1,4	0,7	0,5	0,1
Acceso servicio telefonía celular	0,0	1,8	1,0	0,2	4,1
Lugar de obtención de semillas o plántulas	5,5	2,3	0,4	0,0	1,0
Como obtuvo la semilla o plántula	7,6	1,4	0,0	0,0	0,1
Uso de fertilizantes	1,0	0,0	0,2	0,2	3,0

Problemas fitosanitarios más importantes	2,3	4,7	0,6	1,0	7,9
Forma de transporte de cosechas	2,3	1,4	0,0	4,1	0,2
Uso mano de obra familiar	0,4	4,7	1,4	0,3	4,5
Trabaja en otras labores	0,2	0,0	0,2	2,8	1,6

Fuente: Investigación

6.5.1.1 Análisis de agrupamiento para el estrato I.

La clasificación o agrupamiento de la evaluación social con los pequeños productores de palma, permitió identificar cuatro clústeres (Figura 9).

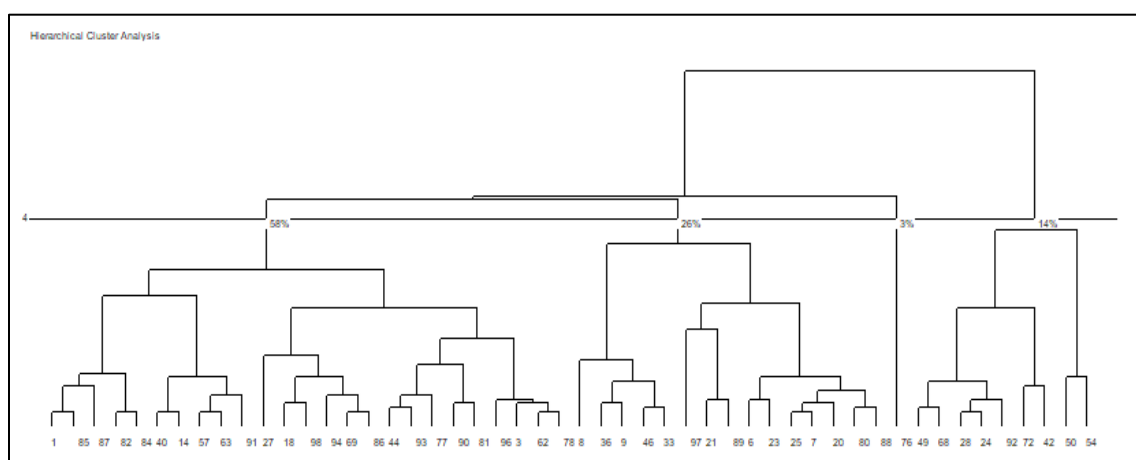


Figura 9. Dendrograma del análisis clúster para los pequeños productores.

Fuente. Investigación

El grupo uno lo conformaron 43 productores, los cuales representan el 58% de la muestra total; el grupo dos por su parte estuvo conformado por 19 productores, representando el 26% del total de la muestra; el grupo tres conformado por dos productores representando el 3% del total y finalmente el grupo cuatro conformado por 10 productores representando el 14% del total de la muestra.

6.5.1.2 Variables más significativas estadísticamente en la conformación de cada clúster.

De acuerdo con el análisis de histograma (Figura 9) el grupo uno lo conformaron 43 productores, los cuales representan el 58% de la muestra total, para este clúster las variables más representativas

fueron: fuente del agua de consumo, con afirmación de agua pozo, río, lluvia o aljibe; régimen de afiliación a salud, con afirmación de régimen subsidiado; forma de obtención de la semilla o plántula, a través de compra asociativa; material del techo de las viviendas, especialmente con zinc; nivel educativo alcanzado, con afirmación de nivel educativo primaria y lugar de obtención de semillas o plántulas, especialmente a través de vivero local asociativo. Al evaluar estas variables se evidencia que, para los productores de este grupo, tienen alta relevancia en el componente social aquellas variables que están relacionadas con los materiales de las viviendas, la educación de los productores y las semillas de palma.

El grupo dos por su parte, estuvo conformado por 19 productores, representando el 26% del total de la muestra. Para ellos las variables de mayor aporte corresponden a: tratamiento aplicado al agua de consumo, como resultado no aplican ningún tratamiento; régimen de afiliación a salud, especialmente contributivo; material de las paredes de las viviendas, especialmente con ladrillo; problemas fitosanitarios más importantes, sobresale la marchitez, disturbio u otros; fuente de agua de consumo, especialmente a través de acueducto; área sembrada en palma con afirmación >10 hectáreas; vías de acceso al predio, con caminos de herradura; disposición y manejo de basuras, se destaca la recolección de por parte del municipio; principales temas recibidos en capacitación, sobresaliendo el manejo de plagas y enfermedades y metodologías utilizadas, con resultado de metodologías teórico-prácticas. Al evaluar este grupo, se evidencia que se atribuye el aspecto social a una integralidad de múltiples variables desde la calidad del hogar, la salud, hasta variables netamente productivas, lo que refleja que tienen una apreciación de las variables que aportan en mayor medida en el componente social.

El grupo tres se conformó por dos productores los cuales representan el 3% del total de la muestra para este estrato. Para ellos las variables de mayor aporte corresponden a: el régimen de afiliación a salud, cuyo resultado evidencia que no cuentan con dicho servicio. Esta variable es de suma importancia ya que al no contar con este servicio los productores no tienen seguridad de atención medica de calidad y oportuna, por lo que se requeriría fortalecer la cobertura de salud.

Finalmente, el grupo cuatro conformado por 10 productores los cuales representan el 14% del total de la muestra. Para ellos, las variables de mayor aporte o más representativas corresponden a: lugar y forma de obtención de semillas o plántulas, para esta variable se afirma que las obtienen de viveros locales de terceros a través de compras individuales; pertenencia a asociación de productores, al respecto los productores de este grupo no pertenecen a ninguna asociación en particular; y sobre el nivel educativo alcanzado, afirman haber alcanzado el nivel de bachillerato.

Además de la información anterior, en el aspecto productivo para el estrato I, se destacan los siguientes datos: medidas para contrarrestar los problemas fitosanitarios, el 41,1% de los pequeños productores hacen control químico, el 37,8% hacen control manual o mecánico y el 2,2% hacen control biológico. Esta combinación de técnicas es importante ya que garantiza un manejo integrado más eficiente y hace más efectiva las medidas de control. En cuanto a los materiales sembrados se destacan Cabaña con el 33,9%, Unipalma con el 23,0%, Indupalma con el 14,9%, AD Costa rica con el 14,4% y Corpoica con el 13,8%. La mayoría de los productores tienen sembrados entre dos a tres de los materiales mencionados anteriormente como opción de diversidad y buenos comportamientos productivos y fitosanitarios.

Del Corral *et al.*, (2003), en su estudio sobre “Impactos socioeconómicos de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia”, encontraron que la región sur - occidental es la que genera más empleos directos en las actividades de cultivo y beneficio, zona en la que se ubica el 80% de los palmeros con menos de 5 ha.

Por su parte, Mendoza *et al.*, (2017), en la evaluación de Impacto Social Revisión Plan de Acción -2017 de la empresa Aceites S.A., encontró que los materiales predominantes de las viviendas de los productores de palma son ladrillo, bloque, material prefabricado o piedra para las paredes y cemento o gravilla para el piso. En cuanto a los servicios públicos con los que cuenta la vivienda, el 99% de los trabajadores de plantaciones afirmó tener energía eléctrica, el 65% gas natural, el 28% alcantarillado, el 88% con el servicio de recolección de basuras y el 78% acueducto; un 3% dispone de energía solar. El 57% tienen vivienda propia totalmente pagada, en arriendo o subarriendo (17%), el porcentaje restante tienen otro tipo de tenencia como usufructo o la están pagando o con posesión sin título.

En cuanto a seguridad social el 100% de los trabajadores son cotizantes de seguridad social en salud. En el tema de educación, sólo el 6% de los encuestados asiste a una institución educativa. El último nivel educativo alcanzado por los trabajadores de plantaciones principalmente se distribuye entre básica primaria (27%), media (26%) y superior (24%). No obstante, el último título de mayor nivel educativo obtenido es ninguno para el 49%, técnico o tecnológico (30%), bachiller (14%), certificado por competencias laborales (5%) y universitario (1%). En términos generales, el desarrollo palmero ofrece una serie de condiciones que se suponen idóneas para la transformación de las condiciones estructurales de la pobreza en campo, requiere de una serie de arreglos institucionales que permitan que los rendimientos obtenidos se irradian no solamente entre los productores sino a las comunidades en general (La Rotta, 2010)

6.6 Análisis de correspondencias múltiples (ACM) para la evaluación de aspectos sociales con grandes productores.

El histograma de valores propios (Tabla 16) permitió identificar que el 78,09% de la variabilidad total existente en el estrato II, está explicada en los primeros 2 factores.

Tabla 16.

Histograma de los valores propios para los grandes productores

Numero	Valor propio	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	0,5717	48,37%	48,37%
2	0,3512	29,72%	78,09%

Fuente. Investigación

Las variables con la mayor contribución en la conformación de los factores de acuerdo con el P. valor para el factor número uno fueron: fuente de agua de consumo, tratamiento aplicado al agua de consumo, problemas fitosanitarios más importantes. Para el caso del segundo factor, las variables con mayor contribución para su conformación corresponden a: edad promedio de los materiales, condición de la vivienda y material del techo de la vivienda (Tabla 17).

Tabla 17.

Contribución de las variables para cada uno de los factores seleccionados.

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Edad de los productores	5,4	3,9	0,0	1,3
Edad promedio de los materiales	0,9	11,1	0,4	0,6
Condición de la vivienda	0,9	11,1	0,4	0,6
Materia del piso de la vivienda	5,4	3,9	0,0	1,3
Material del techo de la vivienda	0,9	11,1	0,4	0,6
Fuente de agua de consumo	7,1	1,6	15,6	20,6
Tratamiento aplicado al agua de consumo	6,0	5,1	18,5	7,7
Lugar de obtención de semillas o plántulas	5,4	3,9	0,0	1,3

Problemas fitosanitarios más importantes	7,1	1,2	0,3	0,1
Forma de transporte de cosechas	1,8	0,3	17,2	4,7

Fuente: Investigación

6.6.1 Análisis de agrupamiento para el estrato II.

La clasificación o agrupamiento de la evaluación social con los grandes productores de palma, permitió identificar dos grupos (Figura 10).

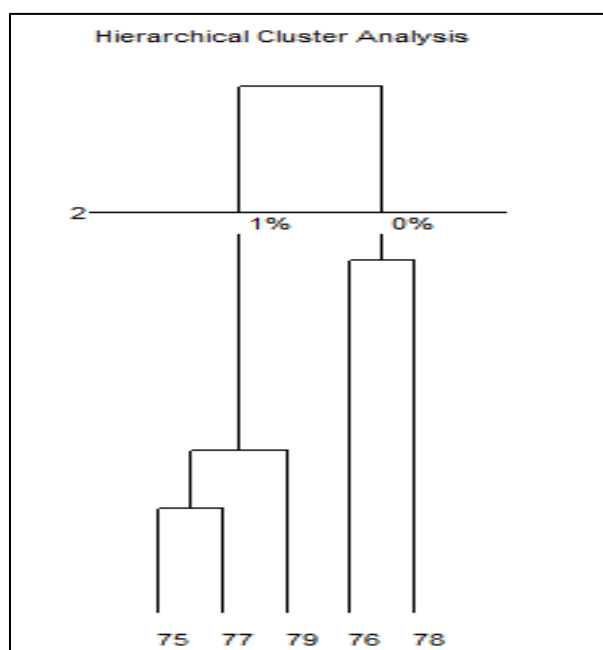


Figura 10. Análisis clúster para los grandes productores
Fuente. Investigación

De acuerdo con el análisis clúster para el estrato II, el grupo uno lo conformaron tres de los grandes productores, los cuales representan el 60% de la muestra total y el grupo dos por su parte estuvo conformado por dos productores, representando el 40% del total de la muestra.

Los productores del grupo uno, corresponden a las empresas Palmeiras, Salamanca Oleaginosa y Palma Santa fe, los tres tienen una característica particular y es que están ubicados en la misma zona geográfica, es decir, en la zona alta del río mira (Consejo comunitario Alto Mira y Frontera) con características de suelos muy similares (suelos planos) y cercanos a la vía binacional Tumaco

Mataje – Ecuador; por su parte, los productores del grupo dos corresponden a las empresas Astorga y Palmas de Tumaco, ubicadas en la parte baja del consejo comunitario Alto Mira y Frontera y la zona del río Caunapi con suelos de grandes pendientes.

6.6.2 Variables más significativas estadísticamente en la conformación de cada clúster.

De acuerdo con el análisis clúster para el estrato II, el grupo uno lo conformaron tres de los grandes productores los cuales representan el 60% de la muestra total. Para este grupo las variables más representativas corresponden a: vías de acceso al predio, especialmente usan vías carreteables; trabajo en otras labores, al respecto respondieron que solo se dedican al cultivo de la palma; años de experiencia en palma, con afirmación de más de 20 años de experiencia; uso mano de obra familiar, aquí se evidencio que no se contractan familiares de los gerentes de las empresas; acceso servicio alcantarillado, con afirmación que no cuentan con el servicio en las viviendas donde residen en el área del trabajo; área sembrada en palma, con respuesta mayor a 500ha y sobre el nivel educativo alcanzado, se afirma que cuentan con algún nivel de formación académica avanzada.

El grupo dos por su parte, lo conformaron dos de los grandes productores los cuales representan el 40% de la muestra total. Para este grupo las variables más representativas corresponden a: vías de acceso al predio, especialmente usan vías carreteables y caminos de herradura; trabajo en otras labores, al respecto respondieron que su principal actividad se dedica al cultivo de la palma, pero en ocasiones prestan asesoría a otras organizaciones; años de experiencia en palma, con afirmación de más de 30 años de experiencia; uso mano de obra familiar, aquí se evidencio que si se contractan grupos familiares de la zona para las labores de campo; acceso servicio alcantarillado, con afirmación si cuentan con este servicio en sus residencias familiares; área sembrada en palma, con

respuesta mayor a 1.000ha y sobre el nivel educativo alcanzado, se afirma que cuentan con nivel de formación profesional.

Es claro que aun para los grandes productores existen diferencias en aspecto socio-productivos; diferencias que se ven marcadas en aspecto como la productividad, el área establecida en palma, la estabilidad laboral del personal que se contrata y el nivel de tecnificación y adopción de las tecnologías. En el componente productivo, especialmente en el control fitosanitario se evidenció que el 45% del control lo hacen vía manual o mecánico, el 27% del control es químico y el 27% restante por control biológico. En cuanto a los materiales que tienen sembrados los grandes productores, el 35,7% tienen establecido Unipalma, seguido de Cabaña con el 28,6%, ASD Costa Rica con el 21,4%, Corpoica e Indupalma con el 7,1% respectivamente. Esto evidencia de que los grandes productores también tienen diversidad de materiales establecidos en sus fincas como estrategia de diversificación productiva y de control fitosanitario. La producción total promedio finca/año para los grandes productores es de 30.651 toneladas con un rendimiento promedio para la época del estudio de 19 ton. ha⁻¹.

Al respecto, en aspectos sociales, productivos y económicos, autores como Parra M., & Rojas N., (2009), encontraron que el 42,9% de los grandes productores desarrollan una actividad diferente al cultivo y/o procesamiento de palma de aceite, en donde la actividad complementaria más común es la ganadería; sobre la composición del capital social según procedencia y participación, la mayoría de las empresas son 100% nacionales, además son organizaciones de sociedad anónima u otras figuras; y no pertenecen a alianzas productivas.

Las formas de contratación más utilizadas actualmente por los productores encuestados son contrato a término indefinido, contrato a término fijo, contratación con cooperativas de trabajo asociado y en menor medida la contratación con empresas de servicios temporales y contrato de

trabajo por obra o labor. El 66% de las empresas encuestadas contrata labores con mano de obra indirecta (Cooperativas de trabajo asociado, empresas de servicios temporales, entre otros). En la sección de reclutamiento, selección y contratación del personal se analiza la toma de decisiones de las empresas. En primer lugar, se observa que la búsqueda mano de obra contratada directa o indirecta se realiza en mayor medida a nivel regional seguido de la opción de nivel local. Adicionalmente, entre los medios más relevantes para buscar esta mano de obra contratada, en orden de importancia, están la solicitud a entidades de capacitación (SENA, otros), solicitud directa a trabajadores de su empresa, publicidad en medios de comunicación masiva (periódicos, radio, televisión local, etc.) y oferta mercantil (para contratados directamente), entre otros.

El análisis de las condiciones en el empleo, tanto las laborales, salariales y de seguridad social y ocupacional, mostró una gran diferencia a favor de los trabajadores del sector palmero. En especial se observa un gran porcentaje de cumplimiento de la normatividad laboral, en lo que tienen que ver con el derecho a los beneficios que esta contempla. Se observa unos niveles de formalidad superiores al 60%, que es una cifra muy alentadora, si se tienen en cuenta que las empresas son ubicadas en zonas rurales y de pequeñas ciudades (Parra, & Rojas, 2009).

Finalmente, la percepción de los gerentes del sector (grandes empresas) apunta que los desafíos futuros, además de continuar con las prácticas laborales apegadas a la ley, y la promoción de incentivos que aumenten la productividad laboral y del cultivo, es necesario continuar y potenciar el estudio y adaptación de variedades que genéticamente estén diseñadas para soportar el ataque de las enfermedades propias de la planta. En ese sentido, es indispensable apoyar los esfuerzos que desde Fedepalma se hacen al respecto, pero sobre todo mantener el apoyo a Cenipalma en su labor investigativa (Parra, & Rojas, 2009).

Otro aporte importante al respecto lo presentan, autores como Perales R., & Donado R., (2019), los cuales concluyen que el cultivo de la palma africana en Colombia, tiene genera una importante cantidad de mano de obra, tanto en el campo y en su fase de producción, generando empleabilidad, como forma de ingreso para las familias, y una ventaja competitiva para las empresas (grandes productores), demostrando un gran impacto socioeconómico y ecológico favorable para fortalecer la sostenibilidad de las comunidades, con base en una política clara y enfocada en el crecimiento del país con responsabilidad social sustentable, en un marco legal orientado en la protección del medio ambiente y la agricultura con la creación de programas de investigación y asistencia técnica por parte del Estado y empresas privadas, frente a un mercado nacional flexible y uno internacional cada vez más exigente.

6.7 Aspectos técnicos y productivos

6.7.1 Suelos.

La zona de estudio comprende diversos paisajes muy contrastantes con diferentes tipos de suelos muy característicos. Entre los paisajes asociados al cultivo de la palma de aceite en Tumaco se destacan: planicie aluvial, piedemonte y lomeríos (Rincón *et al.*, 2016). En planicie aluvial los suelos de esta zona presentan relieves planos a ligeramente planos. Dentro de este paisaje se pueden distinguir dos relieves definidos, que conforman en total el 37 % del área dedicada al cultivo de la palma de aceite: (A) Plano de inundación y (B) Terrazas (Rincón *et al.*, 2016).

Las zonas de planicie aluvial presentan 4 tipos de suelos importantes: suelos de vegas, corresponden principalmente a entisoles con predominio de texturas franco arenosas a franco finas; suelos de basines o bateas (guandales) son generalmente suelos orgánicos con horizontes minerales intermedios de textura fina; suelos de terrazas por lo general son suelos jóvenes, saturados

internamente con agua durante gran parte del año y que han sido enriquecidos por aporte de los ríos de la región (Rincón *et al.*, 2016).

En los paisajes de piedemontes y lomeríos se encuentra el 61 % de los suelos dedicados al cultivo de la palma de aceite (Garzón, 2008). Los lomeríos corresponden a un conjunto de lomas alargadas con cimas, laderas y vallecitos. Los lomeríos presentan suelos moderadamente profundos a muy profundos con predominio de texturas franco-arcillosas a arcillosas y buen desarrollo estructural de sus agregados. Son suelos naturalmente bien drenados, con densidades aparentes cercanas a 1 g/cm³ y porosidades totales superiores al 60 % que favorecen la infiltración y el movimiento del agua en el perfil (Rincon, A., et al; 2016). En piedemonte están los tipos Abanicos disectados, los cuales corresponden a suelos viejos (Ultisoles), moderadamente profundos a profundos, los tipos abanico poco disectados corresponden principalmente a Inceptisoles (Rincón *et al.*, 2016).

6.7.2 Pendientes

En piedemonte y lomerío el relieve en lomas y colinas es fuertemente ondulado y quebrado, aunque también se incluyen áreas menos escarpadas. Las pendientes predominantes se encuentran en rangos de 12 a 25 %, aunque en menor proporción pueden llegar a rangos entre 35 y 50 % (Rincón, *et al.*, 2016).

Presentan suelos desarrollados a partir de arcillas marinas e influencia volcánica, formadas en el mar y, posteriormente, levantadas y erosionadas (IGAC, 1961). En este paisaje se distinguen dos tipos de relieve: abanicos disectados y abanicos poco disectados. En los primeros, las laderas son fuertemente onduladas, con disección abrupta del terreno y pendientes que varían entre siete y 12 %. Los segundos, por su parte, presentan laderas ligeramente inclinadas a casi planas en algunos sectores, con pendientes entre tres y 7% (Rincón *et al.*, 2016).

6.8 Aspectos técnicos del cultivo

6.8.1 Sistema de producción predominante.

En la zona de estudio el cultivo de palma de aceite ocupa el primer lugar, seguido del cultivo de Cacao (Bitácora y territorio – RIMIST, 2017). La zona productora de palma objeto de estudio comprende un área de 21.275ha cultivadas con OxG, de un total de 50.000ha aptas para siembra de palma en Tumaco (SISPA Fedepalma, 2019), entre los materiales más cultivados se encuentran: La Cabaña, ASD Costa Rica, Unipalma, Corpoica e Indupalma, los cuales se obtienen en su mayoría en casas comerciales de material vegetal de palma y en el caso de los palmicultores de Tumaco la obtienen a través de proyectos y compra directa a las grandes empresas palmeras y el centro de investigación Agrosavia en Tumaco para el material Corpoica.

6.8.2 Edad promedio de las plantaciones.

La edad promedio de las plantaciones en el marco del presente estudio fue de siete años para los pequeños productores y 11 años para los grandes con un promedio general de 9.1 años, lo que evidencia que las grandes empresas fueron las que inicialmente adoptaron o sembraron los primeros híbridos presentes en la zona y posteriormente se dio la adopción paulatina por parte de los pequeños palmicultores en el municipio de Tumaco.

6.8.3 Adquisición de plántulas para renovación.

En el presente estudio se identificó que la adquisición de plántulas se utiliza para hacer reposición de palmas improductivas, afectadas por plaga, enfermedades o erradicadas, para lo cual se usan diferentes materiales disponibles en la zona como es el caso de la Cabaña, Corpoica, Indupalma, Unipalma, ASD Costa Rica; los cuales en promedio por hectárea el porcentaje de reposición es del 15%.

6.9 Labores de cultivo

6.9.1 Adecuación de suelo.

La adecuación de suelo consiste en una serie prácticas agrícolas cuyo fin es de adecuar y acondicionar el terreno en donde se establecerá el cultivo de palma para que éste pueda tener todas las condiciones ideales para su crecimiento y desarrollo.

6.9.2 Limpieza.

Corresponde a una de las labores más importantes, ya que se debe realizar de manera periódica de acuerdo con los respectivos ciclos de cada finca. Consiste en retirar o eliminar aquellas plantas o arvenses indeseables que limitan o impiden el desarrollo del cultivo y que además afectan la realización de ciertas labores en el predio.

6.9.3 Podas.

Según datos reportados por los agricultores esta labor es indispensable realizarla por lo menos dos veces en el año, ya que facilita otras labores como son la cosecha, la polinización, control fitosanitario, control de malezas y la libre circulación entre palma por parte de los operarios.

6.9.4 Problemas fitosanitarios presentes.

A la fecha no se han reportado ataques de enfermedades o plagas que lleven a un estado de cuarentena en la zona. Las plagas y enfermedades más importantes reportadas y que se presentan ocasionalmente en la zona corresponden a *Sagalassa valida* W, *Pudrición de cogollo pc* y *Opsiphanes cassina*.

6.9.5 Fertilización.

Se realizan 2 fertilizaciones en el año, a base de elementos mayores como N, P, K en mayor proporción y elementos menores en menor proporción (Ca, Mg, Mn, B, Zinc). Corresponde a una

de las labores más importantes en el manejo de los híbridos OxG, ya que por ser materiales cruzados y en proceso de adaptación en la zona, se hace indispensable su aplicación, además está directamente relacionado con la productividad y el estado sanitario de la palma.

6.9.6 Polinización.

Esta labor es vital para el éxito del rendimiento del cultivo ya que al aplicarla se gana peso y mejor calidad del aceite en el fruto. Además, se pueden hacer aplicaciones con polen o con Ácido Naftalen Acético (ANA) para ganar mayor porcentaje de extracción de aceite.

6.9.7 Infraestructura productiva.

Las principales infraestructuras predominante corresponden a: Planchas y lonas de acopio para frutos.

6.9.8 Maquinaria y herramientas.

Principales herramientas para los pequeños palmicultores corresponden a palín manual, machete, guadañas, caballos, canoa, motor fuera de borda, bombas espalderas de fumigación, kits de polinización, mientras para los grandes destacan palín manual y eléctricos, guadañas, volquetas para fruto, bombas de fumigación, guantes, kits de polinización, tractores y animales de carga como búfalos. En algunos casos algunas de estas maquinarias deben ser alquiladas. Para el caso de los grandes productores, ellos cuentan con todas las máquinas y herramientas mencionadas, pero además disponen de máquinas como tractores, vagones, volquetas entre otras herramientas de gran costo.

6.9.9 Acceso a centros de acopio y comercialización.

Los pequeños palmicultores no cuentan con un centro de acopio o de transformación propio, este servicio lo prestan las empresas extractoras palmeras, mientras que para el caso de las grandes palmeras el 100% de éstas cuenta con un centro de acopio y transformación propios.

6.9.10 Cosecha.

La actividad de la cosecha es el resultado final de todo el manejo y labores dedicadas al cultivo, cuyo fin es la obtención del fruto. Es una de las actividades más costosas ya que realizarla demanda mucho esfuerzo y desgaste de energía por parte de los cosecheros.

6.9.11 Transporte de la cosecha.

El transporte de la cosecha es una actividad que se hace en más del 95% con vehículos contratados, este transporte se cobra por kilos cuando son menos de cinco toneladas o por toneladas cuando sobrepasan las seis toneladas. Los pequeños productores los contractan, mientras que los grandes tienen sus propios vehículos.

6.10 Evaluación de algunos aspectos económicos de los sistemas de producción de palma de aceite de los híbridos OxG con palmicultores del municipio de Tumaco.

6.10.1 Costos de producción.

Para estimar los costos de establecimiento y de sostenimiento de una hectárea de materiales OxG, se tuvo en cuenta los rubros mano de obra, que incluye limpieza, adecuación del suelo, control de malezas, fertilización, control sanitario, podas, cosecha y polinización. El rubro insumos comprende plántulas para renovación, fertilizantes, insumos para control fitosanitario, y finalmente el rubro otros costos corresponde alquiler de maquinaria, transporte de las cosechas.

6.10.1.1 Costo de establecimiento estimado por hectárea para pequeños y grandes productores.

Los datos de costos corresponden a la época del estudio con los productores seleccionados y con referencia de entidades y estudios locales. En ese sentido, se determinó para la época del estudio, que el establecimiento de una hectárea de palma el costo fue de COP 10.423.000 en el municipio de Tumaco, en donde la actividad de mayor inversión correspondió al valor de las plántulas, seguido por la infraestructura, posteriormente la actividad de drenaje y fertilización (Tabla 18).

Tabla 18.

Costo de establecimiento de una hectárea de palma con híbridos OxG para pequeños y grandes palmicultores.

1. COSTOS DE INSUMOS Y CANTIDAD	VL. UN.	VL. TOT (\$)
PLANTAS		
Plantas (Und)	130	2.992.990
Fertilizantes (Kg)	500	900.000
Semilla de cobertura	2	200.000
Enmiendas (Kg)	600	270.000
Manejo del PC	12	600.000
Fungicidas e insecticidas	4	240.000
Herbicidas	4	160.000
SUBTOTAL		5.362.990
2. COSTO MANO DE OBRA	CANTIDAD	VL. UN. VL. TOT
A. ADECUACION DEL TERRENO		
1. Tumba- Socola	10	400.000
2. Drenaje	30	1.200.000
3. Trazado y ahoyado	10	400.000
4. Infraestructura (vías, bancales)	1	1.300.000
B. SIEMBRA DE PALMA DE ACEITE	0	0
1. Siembra,	8	400.000
C. LABORES CULTURALES	0	0
1. Control de malezas(manual-químico)	8	320.000
2. Control fitosanitario	12	480.000
3. Fertilización	8	320.000
5. Mantenimiento de plantas (podas)	6	240.000

SUBTOTAL	5.060.000
Total, inversión año	10.423.000

Fuente. Agencia del desarrollo rural (ADR) en articulación con instituciones del sector palmero Tumaco 2019.

6.10.1.2 Costo de sostenimiento hectárea/año para pequeños palmicultores.

El costo de sostenimiento para una hectárea de palma de aceite para la época del estudio se calculó teniendo en cuenta los costos por jornal y costos de insumos. Se determinó que, para los pequeños productores, el sostenimiento de una ha de palma de aceite al séptimo año (edad promedio de las plantaciones de los productores del estudio), el costo fue de COP 10.352.000. Los rubros de mayores inversiones para el sostenimiento corresponden a la mano de obra (especialmente cosecha y polinización), seguido por otros costos (Transporte de cosecha) y costos de insumos (Tabla 19).

Tabla 19.

Costos de sostenimiento hectárea/año para pequeños productores.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unidad	Valor Total
A. COSTOS VARIABLES				
1. COSTOS DE MANO DE OBRA				
Limpieza	Jornales	10	50.000	500.000
Preparación de suelo	Jornales			-
Control de malezas (Plateo)	Jornales	6	50.000	300.000
Fertilización	Jornales	4	50.000	191.207
Control sanitario manual	Jornales	5	50.000	230.519
Podas	Jornales	6	50.000	278.435
Cosecha	Jornales	50	50.000	2.500.000
Polinización	Jornales	47	50.000	2.350.000
Subtotal mano de obra				6.350.161
2. COSTOS DE INSUMOS				
Plántulas para renovación	Unidad	17	18.000	307.154
Semillas cultivo.	Unidad			-
Fertilizantes	Unidad	7	105.000	744.685

Control sanitario	Unidad	3	50.000	150.000
Subtotal insumos				1.201.839
3. OTROS COSTOS				
Alquiler de maquinaria	Dia			
Transporte de la cosecha	Vehículo	14	200.000,00	2.800.000
Subtotal otros costos				2.800.000
TOTAL, COSTOS VARIABLES				10.352.000
B. COSTOS FIJOS				
Personal externo	Unidad			-
Mano de obra familiar	Unidad			-
Otros		-		-
Total, costos fijos				-
C. Gran total costos A+B				10.352.000

Fuente. Investigación

6.10.1.3 Costo de sostenimiento hectárea/año para grandes productores.

El costo de sostenimiento para los grandes productores y considerando la época del estudio con edad promedio de los cultivos de 11 años fue de COP 6.132.785; en el cual los rubros de mayor inversión correspondieron a: otros costos (transporte de la cosecha), mano de obra (polinización y cosecha) y costos de insumos (fertilizantes). Considerando el costo de sostenimiento de los grandes, éste se encuentra en un 41% por debajo de los costos invertidos por los pequeños, lo que evidencia un mayor manejo en este aspecto por parte de los grandes productores (Tabla 20).

Tabla 20.

Costos de sostenimiento por hectárea para grandes productores.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unidad	Valor Total
A. COSTOS VARIABLES				
1. COSTOS DE MANO DE OBRA				
Limpieza	Jornales	3	48.874	132.414

Preparación de suelo	Jornales	1	71.175	71.175
Control de malezas (Plateo)	Jornales	1	41.933	62.203
Fertilización	Jornales	3	48.874	140.400
Control sanitario manual	Jornales	1	46.831	36.446
Podas	Jornales	2	46.831	76.933
Cosecha	Jornales	11	48.874	551.131
Polinización	Jornales	20	40.650	806.295
Subtotal mano de obra				1.876.997

2. COSTOS DE INSUMOS

Plántulas cultivo	Unidad	17	15.000	255.000
Semillas cultivo.	Unidad			
Fertilizantes	Unidad	16	83.250	1.363.100
Control sanitario	Unidad	1	32.713	30.087
Subtotal insumos				1.648.187,44

3. OTROS COSTOS

Alquiler de maquinaria	Dia			
Transporte de la cosecha	Vehículo	14	186.257	2.607.600
Subtotal otros costos				2.607.600

TOTAL, COSTOS
VARIABLES 6.132.785

B. COSTOS FIJOS

Personal externo	Unidad		-
Mano de obra familiar	Unidad	-	-
Otros			-
TOTAL, COSTOS FIJOS			-

C. GRAN TOTAL COSTOS 6.132.785
A+B

Fuente. Investigación

6.11 Aspectos productivos del cultivo

Para el año 2021 el rendimiento reportado en la zona de estudio para los grandes productores fue de 19,9 ton. ha⁻¹; mientras que para los pequeños fue de 13 ton. ha⁻¹. La cosecha se realiza cada 21 a 30 días de acuerdo con los criterios de cosecha y manejo de cada plantación.

6.12 Ingresos por venta de cosechas.

De acuerdo con el estudio, el precio de una tonelada de fruto fresco en promedio fue de COP 534.000 para los pequeños productores. Mientras para los grandes productores la venta por cosecha se realiza a través del aceite del fruto.

6.13 Forma de comercialización.

La comercialización por parte de las grandes empresas se realiza a mayor escala directamente con las industrias transformadoras de aceite y combustibles. Para el caso de los pequeños productores la comercialización se lleva a cabo a través de negociación de precios entre la asociación que representa a los productores y la planta extractora. Para el caso de los productores asociados, ellos entregan el fruto a la empresa y ésta les entrega la factura de la compra, pero los recursos se entregan a través de la asociación.

6.14 Análisis financiero.

Para el análisis financiero se elaboró un flujo de caja (Tablas 22 y 24), de acuerdo con la información suministrada por grandes y pequeños productores a partir de la estimación de costos de establecimiento y sostenimiento para una hectárea de cultivo, los ingresos se estimaron de acuerdo con los datos de producción reportados por los dos grupos de productores, mientras que los valores de venta de una tonelada de fruto fresco se tuvieron en cuenta con la información brindada por los pequeños productores, los datos se proyectaron a 25 años, con un flujo constante

a partir del año siete para los pequeños productores y año 11 para los grandes productores, aplicando una tasa de descuento del 10%.

6.14.1 Análisis financiero del sistema productivo de palma con grandes productores.

Tabla 21.

Flujo de caja del sistema productivo palma para grandes productores

Año	Componente Agrícola		Margen Bruto	Acumulado
	COSTO	BENEFICIO		
1	10.423.000	0	-10.423.000	-10.423.000
2	3.016.000	0	-3.016.000	-13.439.000
3	4.803.000	2.242.800	-2.560.200	-15.999.200
4	5.667.000	5.607.000	-60.000	-16.059.200
5	5.676.000	7.476.000	1.800.000	-14.259.200
6	6.097.000	8.544.000	2.447.000	-11.812.200
7	6.890.000	10.252.000	3.362.000	-8.450.200
8	6.890.000	13.723.000	6.833.000	-1.617.200
9	6.890.000	13.723.000	6.833.000	5.215.800
10	6.890.000	6.247.800	-642.200	4.573.600
11	6.132.785	13.243.200	7.110.415	11.684.015
12	6.132.785	10.146.000	4.013.215	15.697.230
13	6.132.785	13.723.800	7.591.015	23.288.245
14	6.132.785	13.723.000	7.590.215	30.878.460
15	6.132.785	13.723.000	7.590.215	38.468.675
16	6.132.785	13.723.000	7.590.215	46.058.890
17	6.132.785	13.723.000	7.590.215	53.649.105
18	6.132.785	13.723.000	7.590.215	61.239.320
19	6.132.785	13.723.000	7.590.215	68.829.535
20	6.132.785	13.723.000	7.590.215	76.419.750
21	6.132.785	13.723.000	7.590.215	84.009.965
22	6.132.785	13.723.000	7.590.215	91.600.180
23	6.132.785	13.723.000	7.590.215	99.190.395
24	6.132.785	13.723.000	7.590.215	106.780.610
25	6.132.785	13.723.000	7.590.215	114.370.825
Total	155.233.775	269.604.600	114.370.825	

Fuente. Investigación

Tabla 22.

Análisis de rentabilidad del flujo de caja del sistema productivo de palma para grandes productores

Indicador	Margen de utilidad
Valor Actual Neto	18. 787.979
Margen Bruto	114.370.825
Relación Beneficio/Costo	2
Tasa interna de retorno	18%

Fuente. Investigación

De acuerdo con el presente escenario, el VAN obtenido corresponde a COP 18.787.979, con una tasa de descuento del 10%, se cumpliría con la regla de decisión el $VAN > 0$ el sistema es atractivo porque indica que los dineros invertidos en él rinden más de (i), donde “i” = a la tasa de descuento.

Por tanto, el sistema es atractivo desde el punto de vista financiero.

En cuanto al criterio de relación Beneficio/Costo se obtuvo como resultado un valor de dos, de acuerdo con la regla de decisión, siendo el resultado mayor a uno, se puede concluir que el sistema es rentable, lo anterior indica que por cada peso invertido el sistema retorna dos pesos, con un margen de utilidad de un peso.

De acuerdo con la tasa interna de retorno - TIR obtenida del 18%, indica que se puede obtener una ganancia superior a la tasa de descuento exigida que para este caso fue del 10%, en estas condiciones el sistema es rentable, coincidiendo con el VAN y B/C los cuales indican que hay rentabilidad.

6.14.2 Análisis financiero del sistema productivo de palma con pequeños productores.

Tabla 23.

Flujo de caja del sistema productivo palma para pequeños productores con tasa de descuento del 10%.

Año	Componente Agrícola		Margen Bruto	Acumulado
	COSTO	BENEFICIO		
1	10.423.000	0	-10.423.000	-10.423.000
2	3.016.000	0	-3.016.000	-13.439.000
3	4.803.000	5.980.800	1.177.800	-12.261.200
4	5.667.000	5.980.800	313.800	
5	5.676.000	7.743.000	2.067.000	-9.880.400
6	6.097.000	8.544.000	2.447.000	-7.433.400
7	10.352.000	8.971.200	-1.380.800	-8.814.200
8	10.352.000	9.078.000	-1.274.000	-10.088.200
9	10.352.000	10.252.800	-99.200	-10.187.400
10	10.352.000	10.840.200	488.200	-9.699.200
11	10.352.000	10.840.200	488.200	-9.211.000
12	10.352.000	10.840.200	488.200	-8.722.800
13	10.352.000	11.214.000	862.000	-7.860.800
14	10.352.000	11.214.000	862.000	-6.998.800
15	10.352.000	11.214.000	862.000	-6.136.800
16	10.352.000	11.214.000	862.000	-5.274.800
17	10.352.000	11.214.000	862.000	-4.412.800
18	10.352.000	11.214.000	862.000	-3.550.800
19	10.352.000	11.214.000	862.000	-2.688.800
20	10.352.000	11.214.000	862.000	-1.826.800
21	10.352.000	11.214.000	862.000	-964.800
22	10.352.000	11.214.000	862.000	-102.800
23	10.352.000	11.214.000	862.000	759.200
24	10.352.000	11.214.000	862.000	1.621.200
25	10.352.000	11.214.000	862.000	2.483.200
Total	232.370.000	234.853.200	2.483.200	

Fuente. Investigación

Tabla 24.

Análisis de rentabilidad del flujo de caja del sistema productivo de palma para pequeños productores.

Indicador	Margen de utilidad
Valor Actual Neto	- 7.791.466
Margen Bruto	2.483.200
Relación Beneficio/Costo	1.0
Tasa interna de retorno	1%
Fuente. Investigación	

De acuerdo con el presente escenario el VAN obtenido para la época del estudio corresponde a - COP 7.791.466, la inversión rendiría pero la rentabilidad no alcanzaría la tasa de descuento exigida que para este caso es del 10% previsto, lo que indica que el negocio es rentable económicamente para los pequeños productores, pero se requiere mejorar la productividad del cultivo para mejorar la rentabilidad del sistema, sin embargo, a simple vista se observa una ganancia al final del ciclo evaluado por valor de COP 2.483.200.

Por su parte teniendo en cuenta que la relación Beneficio/Costo tuvo como resultado uno. De acuerdo con la regla de decisión siendo el resultado igual a uno, los beneficios igualan a los costos generando una mínima rentabilidad. Este criterio respaldaría la decisión del VAN, de considerar que bajo ese panorama el proyecto es rentable o viable económicamente, pero se deben reducir aspectos como los costos de inversión y aumentar productividad para mejorar los rendimientos económicos.

Finalmente, la tasa interna de retorno - TIR obtenida del 1%, indica que no se puede obtener una ganancia superior a la tasa de descuento exigida que para este caso fue del 10%, bajo esta condición el sistema no sería rentable.

Por su parte, Del Corral *et al* (2003), en su estudio “impactos socioeconómicos de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia”, concluye que la actividad palmera genera importantes dinámicas en el mercado laboral, las cuales se expresan en elevadas tasas de participación y de ocupación. Es más, en los municipios palmeros, ninguna otra actividad económica diferente a la palma genera una participación laboral y una tasa de ocupación tan alta.

En cuanto a la generación de ingresos el hecho de estar involucrado en la actividad palmera puede llegar a implicar un 23% más de ingresos con respecto a quienes no son palmeros (Del Corral *et al.*, 2003).

7. CONCLUSIONES

De acuerdo con la hipótesis de investigación existe impacto de los procesos de transferencia de tecnología en el cultivo de palma de aceite con los híbridos OxG sobre aspectos sociales y económicos de los palmicultores del municipio de Tumaco.

Los pequeños productores tienen la percepción de que la transferencia de tecnología ha hecho una mediana contribución en sus sistemas productivos y que a su vez, en términos de calidad de vida, los indicadores sociales evidenciaron que la contribución es intermedia; por su parte, los grandes productores consideran que el aporte de la transferencia de tecnología en sus sistemas productivos ha sido alto tanto en el aspecto productivo como en lo social y económico, mientras que los extensionistas consideran que el aporte de la transferencia es mediano en términos de indicadores sociales y económicos para los pequeños productores del municipio de Tumaco.

Los procesos de transferencia de tecnología en los sistemas de producción de palma de aceite con los híbridos OxG, en el municipio de Tumaco se caracterizan porque se realizan mediante visitas y jornadas de capacitación a los productores en su mayoría de manera gratuita, se centra en temas de polinización, fertilización y cosecha, con jornadas de capacitación hasta de 6 horas, con participación regular de los productores.

La evaluación de los aspectos sociales y económicos de los sistemas de producción de palma de aceite de los híbridos OxG con los palmicultores de Tumaco, evidencio entre las variables más representativas, los materiales de construcción para las viviendas, la formación académica con básica primaria para pequeños y nivel profesional para los grandes, el manejo de las plagas y enfermedades especialmente PC, las condiciones de las vías de acceso a los predios y los años de experiencia con el cultivo marcan los mayores aportes.

La estimación económica permitió concluir que el negocio de la palma es rentable para los pequeños productores, aunque las ganancias o retorno adicional previstas son bajas; por esa razón, para mejorar la rentabilidad con los pequeños, es necesario optimizar los costos de inversión en algunas actividades como es el caso del sobre costo en pago en mano de obra y transporte de las cosechas, aumentar productividad y llevar registro de las inversiones. Para el caso de los grandes productores la estimación económica permitió identificar que el negocio es rentable, por lo tanto, el sistema es atractivo porque indica que los dineros invertidos en él rinden más, lo que evidencia que el margen de utilidad es alto.

8. RECOMENDACIONES

Promover mayor interacción de intercambios de experiencias entre grandes y pequeños productores del municipio de Tumaco para mejorar la adopción de la transferencia de tecnología.

Fortalecer la asistencia técnica integral en los pequeños productores para mejorar los aspectos productivos, económicos y sociales con mayor acompañamiento técnico y que este ejercicio tenga como foco principal la unidad productiva y el núcleo familiar.

Promover la cultura de llevar los registros contables de todas las inversiones y actividades desarrolladas en la finca, con el objeto de llevar trazabilidad de las inversiones.

Fortalecer el relevo generacional, ya que más del 85% de los pequeños productores son mayores de 45 años, de los cuales la mayoría están por encima de los 60 años.

Se proponen nuevas investigaciones para evaluar el impacto del componente ambiental y la sostenibilidad de la transferencia de tecnología en aspectos sociales y económicos con palmicultores del municipio de Tumaco.

9. REFERENCIAS

Agronegocios (2022). <https://www.agronegocios.co/agricultura/colombia-cuarto-en-el-escalafon-mundial-de-paises-mas-productores-de-aceite-de-palma-3071339>

Alternativa del híbrido OxG. (2019). *Cenipalma*. Recuperado de:

<https://www.cenipalma.org/actualidad/cenipalma-presenta-alternativa-del-hibrido-oxg-ante-la-enfermedad-pudricion-del-cogollo-presente-en-plantaciones-del-magdalena/>

Ayes, D., et al. (2015). *Proyecto de Mejoramiento de la Producción Global de Aceite de Palma en Honduras (PASH)*". Recuperado de: <https://www.rspo.org/acop/2017/industrias-aceiteras-del-caribe-de-honduras-honducaribe-ecara/P-Policies-to-PNC-stakeholderengagement.pdf>

Banderas, A., (2022). Análisis de la experiencia de adopción de tecnologías a través de los procesos de acompañamiento y seguimiento a un grupo de pequeños productores de palma de aceite de Sabana de Torres, fidelizados al núcleo Palmeras de Puerto Wilches S.A., Santander. Recuperado de: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/31364/2/BanderasAnngey_2022_ExperienciaAdopci%C3%B3nTecnolog%C3%ADas.pdf

Cenipalma (2019). Estado de la asistencia técnica en el sector palmero y su fortalecimiento para una palmicultura sostenible. Recuperado de: http://www.cenipalma.org/wp-content/uploads/2019/09/4.-Estado-de-la-asistencia-tecnica-en-el-sector-palmero-y-su-fortalecimiento-para-una-palmicultura-sostenible._compressed.pdf

Cenipalma (2020). Lineamientos para la asistencia técnica del gremio palmero. Recuperado de: <https://www.cenipalma.org/wp-content/uploads/2020/04/Lineamientos-para-la-consolidacio%CC%81n-de-la-asistencia-tecnica-palmera-2020-Vrs-Final-1.pdf>

Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural – RIMISP (2017). *Bitácora & Territorio. Lectura Territorial de San Andrés de Tumaco*. Recuperado de: https://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1514388162Producto2_LecturateritorialTumaco_GRANTFIDA1.pdf

Cordeagropaz (2019). Plan estratégico para la producción de aceite de palma sostenible, pilares ambientales y sociales. s.l: s.n.

Del Corral, et al., (2003). *Impactos socioeconómicos de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia*. Manizales: s.n.

Fedepalma (2010). *Unidades de Asistencia y Auditoría Técnica, Ambiental y Social (UAATAS) en núcleos palmeros: una estrategia para coadyuvar a la productividad y competitividad del sector palmero colombiano*. Bogotá, 2010. Recuperado de: <https://www.cenipalma.org/wp-content/uploads/2018/12/Cartilla-UAATAS.pdf>

Fedepalma (2016). *Palmicultura en Tumaco: Acciones prioritarias para su reactivación y desarrollo sostenible*.

Fedepalma (2022). <https://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Fedepalma/respuuestas-bruselas/Palmicultura%20en%20Tumaco%20Acciones%20prioritarias%20para%20su%20reactivaci%C3%B3n%20y%20desarrollo%20sostenible%20Propuesta%20de%20Fedepalma.pdf>

Fedepalma. (2018). *Informe de gestión Fedepalma*. Recuperado de <https://web.fedepalma.org/informes-de-gestion>.

Fedepalma (2021). <https://web.fedepalma.org/la-palma-de-aceite-en-colombia-departamentos>

Fedepalma (2022). Boletín económico. Áreas de economía y de gestión comercial estratégica.

- Garzón, E. (2008). Suelos de la zona occidental palmera de Colombia. En: Curso Manejo Integrado de suelos en Palma de aceite. Convenio de Cooperación SENA-SAC-Fedepalma. s.n.
- Google earth. <https://earth.google.com/web/@1.54234013,-78.60373,94.46129358a,33422.92006175d,35y,-0h,0t,0r>
- González, A. (2016). La agroindustria de la palma de aceite en América. *Palmas*, 37 (Especial Tomo II), pp. 215-228. Recuperado de:
https://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Fedepalma/Memorias%20de%20la%20XVIII%20Conferencia%20Internacional%20sobre%20Palma%20de%20aceite/M_3_3_%20La%20agroindustria%20en%20America.pdf
- González, H. (2000). *Hacia una nueva concepción de la extensión. En: Documentos en línea sobre Extensión Agropecuaria*. Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. Recuperado de:
<https://www.lopezbarbosa.net/app/download/8879021065/4.pdf?t=1416103840>
- Hinestroza, et al., (2021). Retos para el fortalecimiento de la asistencia técnica y oportunidades en la producción de aceite de palma sostenible. Recuperado de:
<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/download/13455/13194/>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (1961). *Mineralogía sedimentaria de suelos de Tumaco, departamento de Nariño*. Bogotá: IGAC. Recuperado de: <https://catalogo.sgc.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=9448>
- Martínez, G., Sarria, G., Torres, G., Varón, F., Romero, G., y Sáenz, J. (2010). Avances en la investigación de *Phytophthora palmivora*, el agente causal de la Pudrición del cogollo de la palma de aceite en Colombia. *Revista palmas*. 31(1), 55-63. Recuperado de:
<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1472>

- Mendoza R, et al., (2017). *Evaluación de impacto social revisión plan de acción 2017- empresa aceites s.a. módulo relacionado con la RSPO*. Barranquilla, Colombia: s.n.
- Mesa, J. et al., (2016). *La palma de aceite, una agroindustria eficiente, sostenible y mundialmente competitiva*. Bogotá D.C – Colombia. Recuperado de:
<https://web.fedepalma.org/taxonomy/term/236> (2015).
- Ministerio de agricultura y desarrollo rural. (2020). *Cadena de la palma de aceite. Indicadores e instrumentos*. (2020). Recuperado de:
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Palma/Documentos/2020-030%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Mosquera, M., & Garcia, E, (2005). *Impacto social de la agroindustria de palma de aceite*. Recuperado de:
<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/download/1129/1129/>
- Mujica, C. (2010). *Evolución del sector palmicultor*. Colombia. Recuperado de:
<https://www.udi.edu.co/images/investigaciones/publicaciones/libros/porter/08/Libro-EvoluciondelSectorPalmicultor.pdf>
- Paipilla, L. (2018). *Caracterización y evaluación del impacto social de un proyecto agroindustrial. Una aproximación desde el enfoque ético de la responsabilidad social empresarial (RSE)*. Bogotá, Colombia: s.n.
- Parra M., & Rojas N., (2009). Estudio de caracterización del empleo en el sector palmero colombiano. Recuperado de:
<https://repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/214/Estudio%20de%20caracterizacion%20.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

- Perales R., & Donado R., (2019). impacto del cultivo de palma africana en el fortalecimiento de la sustentabilidad de las comunidades. Recuperado de:
https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/4384/Impacto_Cultivo_Palma_Africana_Fortalecimiento_Resumen.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Perry, G. (2011). *Minagricultura*. Recuperado de:
https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control/gestion/Gestin/INFORMES_RENDICION_DE_CUENTAS/RENDICION_DE_CUENTAS_INFORMES_2011_2012.pdf
- Rincón, A., Garzón, E., & Torres-Aguas, J. (2016). Suelos por tipo de paisaje asociados al cultivo de la palma de aceite en la Zona Suroccidental de Colombia. *Palmas*, 37(1), 25-43. Recuperado de:
<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/11697>
- Ronderos y Cardenas (2017). Estudio de mercado – aceites y grasas.
<https://sistemas.mre.gov.br/kitweb/datafiles/Bogota/es-es/file/Estudio%20de%20Mercado%20-%20Aceites%20y%20Grasas.pdf>
- Ruíz, E., Mosquera, M., Mesa, E., Moreno, E., Medina, C., & Malagón, V. (2018). Un método para definir la estrategia de transferencia de tecnología a proveedores de fruta de palma de aceite. *Palmas*, 39(2), 47-58. Recuperado de:
<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/12598>
- Sanz, J. (2016). Pudrición del cogollo: enfrentamiento integral contra un enemigo letal, palmivora. *Palmas* 37(1), 109-114. Recuperado de:
<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/download/11893/11886/>

- Sapag, N. (2011). Proyectos de inversión, formulación y evaluación. Segunda ediccion. Chile, 2011. Recuperado de: http://daltonorellana.info/wp-content/uploads/sites/436/2014/08/Proyectos_de_Inversion_Nassir_Sapag_Chain_2Edic.pdf
- Torres, A. (2019). *La adopción de la tecnología en cultivos de palma de aceite en los llanos orientales de Colombia*. Bogotá, 2019. Recuperado de: <https://repository.cesa.edu.co/bitstream/handle/10726/2202/ADM2019-27574.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Torres, J. A. (2019). La adopción de nuevas herramientas tecnológicas por parte del sector palmero. Recuperado de: <https://repository.cesa.edu.co/bitstream/handle/10726/2202/ADM2019-27574.pdf?sequence=6&isAllowed=y>