



**XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE**
2023

**Evaluación del impacto de los
árboles dispersos en la
productividad del agroecosistema
de la palma de aceite en la Zona
Norte de Colombia**





**XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE**
2023



Investigador Principal

Weesmery Navarro Lapeira

Candidata a Magíster en Agroforestería Tropical
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales



Director

Vandré Julián Palacios Bucheli. PhD

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales



Co - Director

Gabriel Esteban Enriquez Castillo.

Cenipalma



¿Qué es un árbol disperso?

Es aquel que se encuentran distribuido de manera individual, sin formar parte de un bosque estructurado.



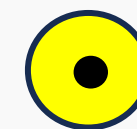
XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

- ✓ Ayuda a **diversificar** y fortalecer el sistema porque sirve como **conexión** con franjas de bosques y corredores biológicos.
- ✓ Participa en la **infiltración** de agua (recarga de acuíferos subterráneos).
- ✓ **Conserva** el suelo.
- ✓ **Cicla** nutrientes.
- ✓ Brinda **refugio** a fauna benéfica.
- ✓ **Regula** el microclima.





XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Árbol disperso

**Plantación de palma de
aceite objeto de estudio**

Antecedentes

Los pequeños agricultores tradicionalmente practicaban la **agroforestería intercalando** plántulas de palma con cultivos alimentarios como **maíz, ñame, soya** (Teuscher et al., 2016).

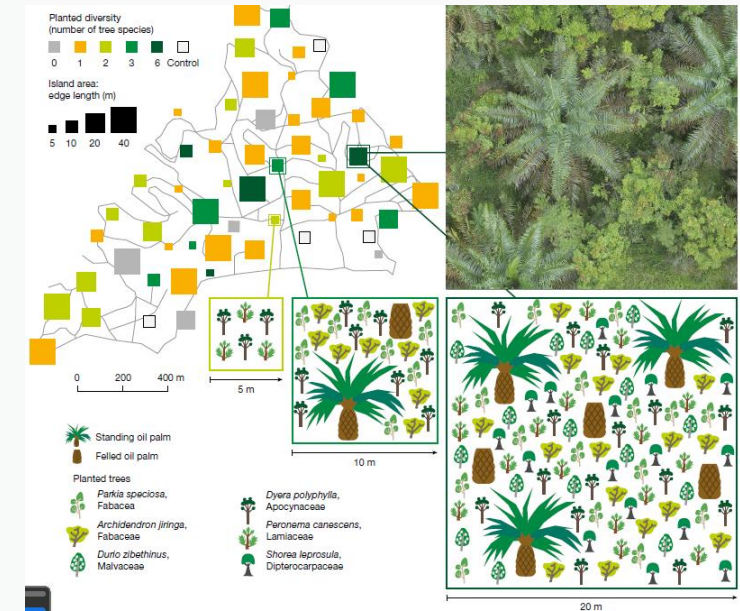


Creando la 'nueva normalidad' con la **agroforestería** de aceite de palma <https://www.renature.co/articles/palm-oil-agroforestry/>

Py. EForTS-BEE, Indonesia, demostró que después de 2 años, hubo **mejoras iniciales en los rendimientos** de la palma de aceite por la presencia de **islas de árboles** dentro y fuera del cultivo (Gérard et al., 2017).



Zemp et al (2023) **demostró** que el enriquecimiento arbóreo **no redujo el rendimiento** de la palma de aceite a escala de paisaje.



Las islas de árboles mejoran la biodiversidad y el funcionamiento de los paisajes de palma aceitera <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06086-5>

Objetivo



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



**Analizar el impacto de los
árboles dispersos en la
productividad del cultivo de
palma de aceite
Elaeis guineensis en el
departamento del Cesar**



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

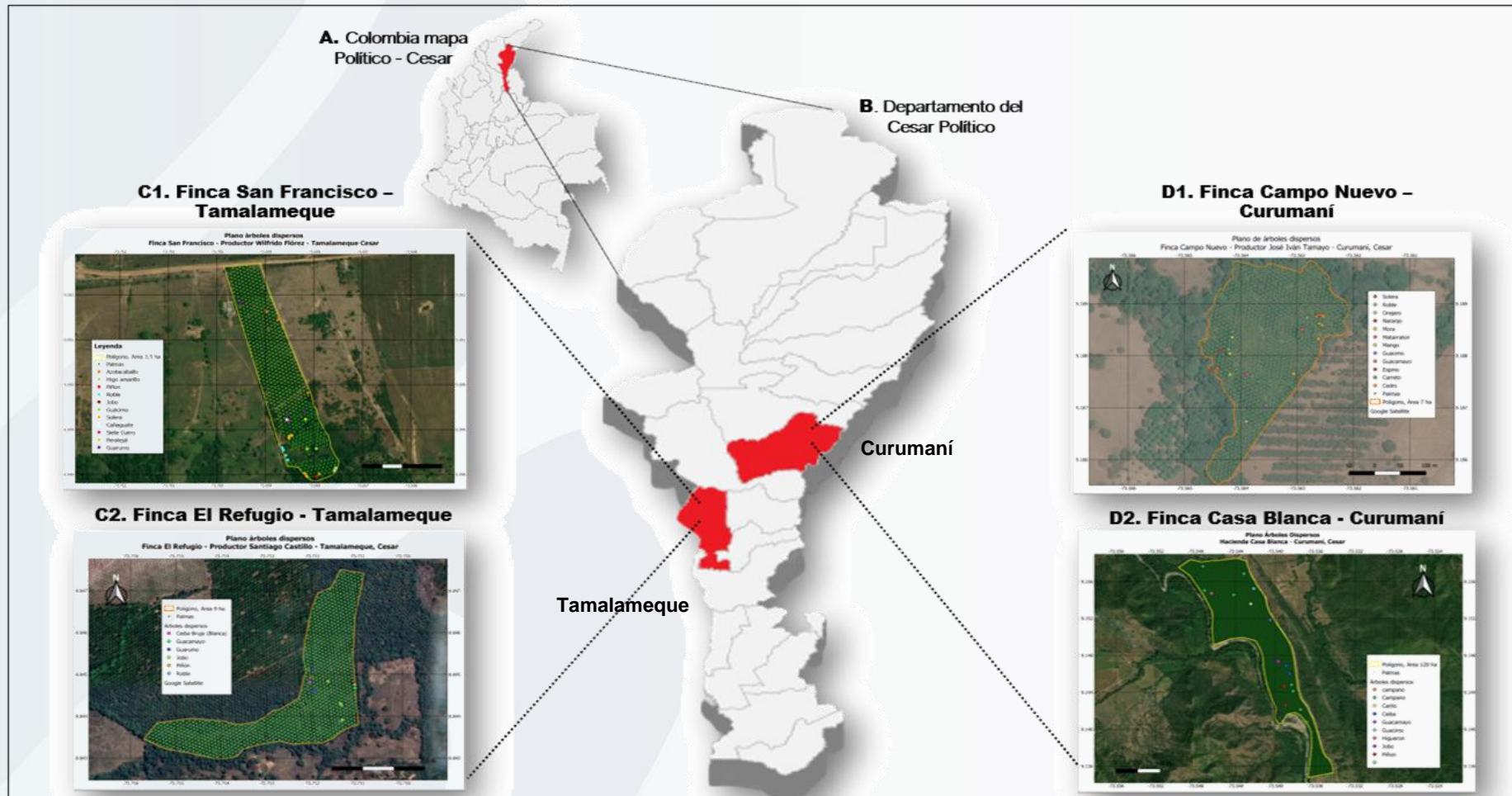
Materiales y métodos

Materiales y métodos

- Área de estudio – Mapa del paisaje



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Materiales y métodos

- Mapeo de los árboles



Árboles dispersos en el área de estudio:

A. árbol disperso de gran tamaño dentro del cultivo; B. árbol disperso sobre los linderos del cultivo; C. árbol disperso cerca de una palma; D. árbol disperso en la calle de palera.

(Fotos: Wees Navarro, Gabriel Enríquez, David Sánchez 2022).

Escenarios evidenciados con los palmicultores en el estudio



El árbol creció, y optaron por conservarlo, sin prever el impacto que eventualmente tendría.

Los palmicultores adquirieron una plantación preexistente que ya contaba con árboles maduros integrados en el cultivo.

En realidad, comprenden la importancia de un árbol, identificaron la especie y optaron por aprovechar sus beneficios.

En general, los árboles identificados crecieron a partir del sotobosque del agroecosistema y en su gran mayoría son nativos.

No fueron sembrados.

Materiales y métodos

■ Diseño metodológico – Muestreo Bola de Nieve

Cuatro plantaciones que tienen **arreglos agrosilvícolas** de árboles dispersos



Cuatro plantaciones de manejo convencional



- ✓ El proceso de recopilación de datos se extendió durante **cuatro años**, desde **2019 hasta 2022**
 - ✓ Manejo agronómico similar
 - ✓ Condiciones agroclimáticas similares
 - ✓ Plantaciones de pequeña y mediana escala
- ✓ Edad del cultivo entre 7 y 17 años (Corley y Tinker, 2003).

Materiales y métodos

- **Análisis de la productividad**

El Análisis de Varianza (ANOVA) fue implementado, asegurándose previamente de que se cumplieran los supuestos necesarios para dicho análisis. Las pruebas de Tukey se llevaron a cabo posteriormente.

Los análisis y gráficas se realizaron con el software **R** (R Core Team 2023) bajo la interface **RStudio** (RStudio Team 2023).





XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Resultados y discusión



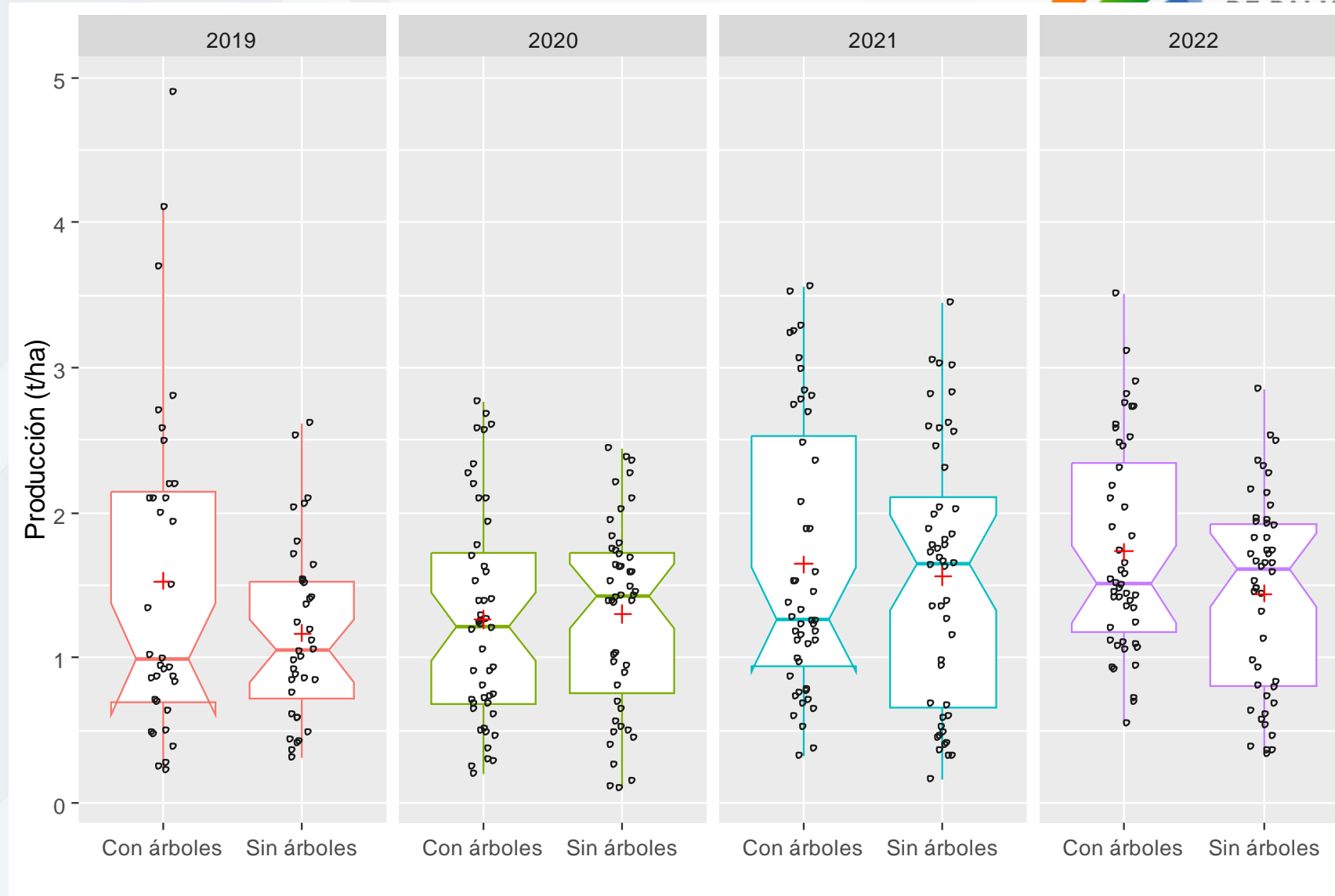
Resultados y Discusión

- Productividad entre grupos experimentales



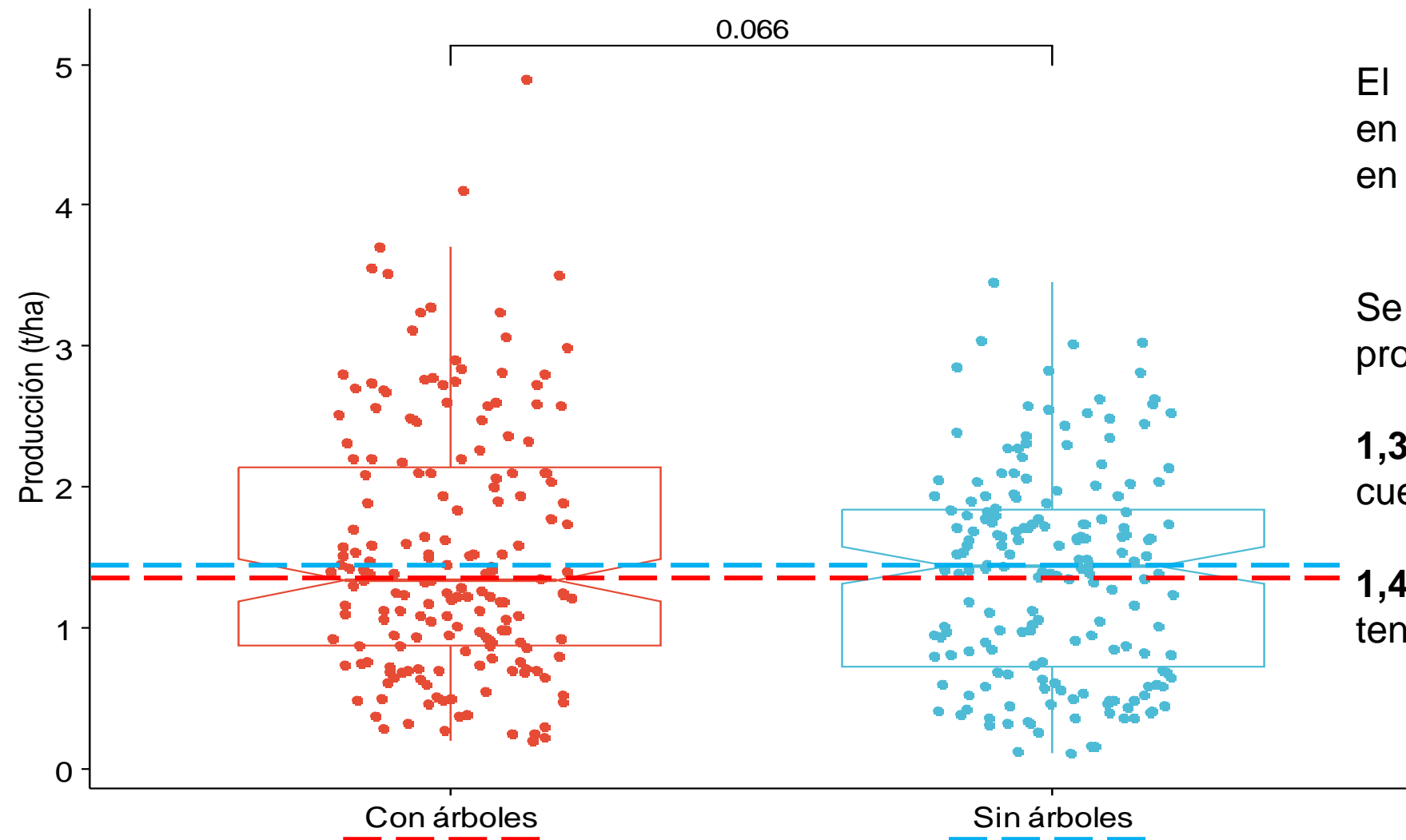
XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL

DE ACEITE



Resultados y Discusión

- Comparación de la productividad entre grupos experimentales



El rendimiento se calculó teniendo en cuenta las **medias** de producción en **t ha⁻¹ mes**.

Se encontraron datos de productividad promedio:

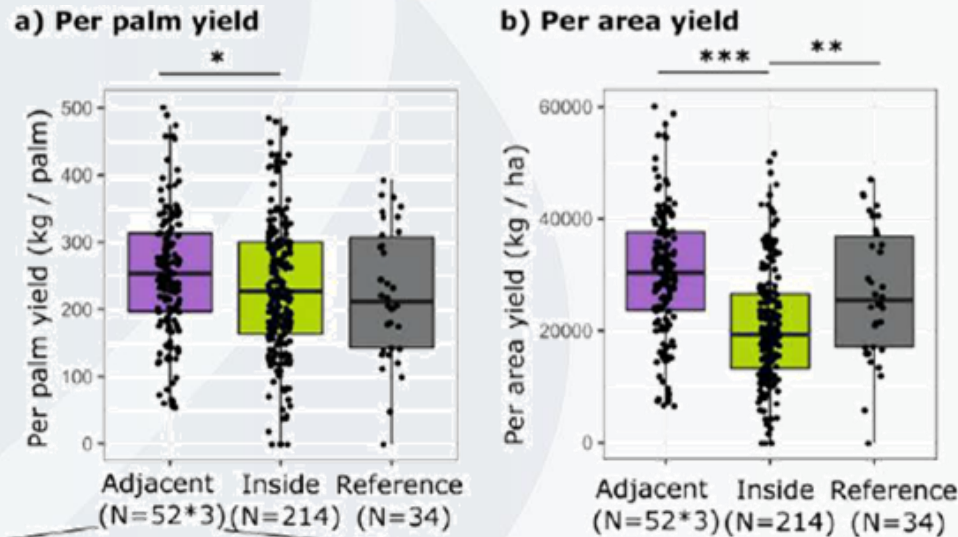
1,3 t ha⁻¹ mes para plantaciones que cuentan con **árboles dispersos**.

1,4 t ha⁻¹ mes para aquellas que tenían un **manejo convencional**.

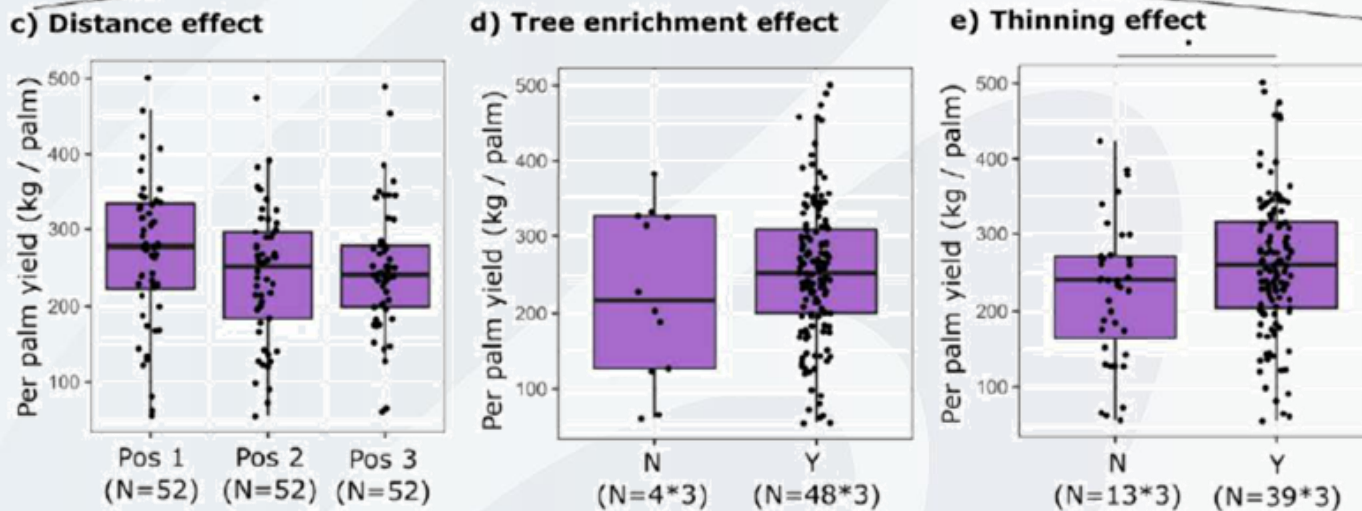
Resultados y Discusión



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Proyecto EForTS-BEE, Indonesia, **demostró a gran escala (5 años)** que las islas arbóreas produjeron mayores ganancias en **multidiversidad** gracias a los cambios en la estructura de la vegetación (Zemp et al., 2023).



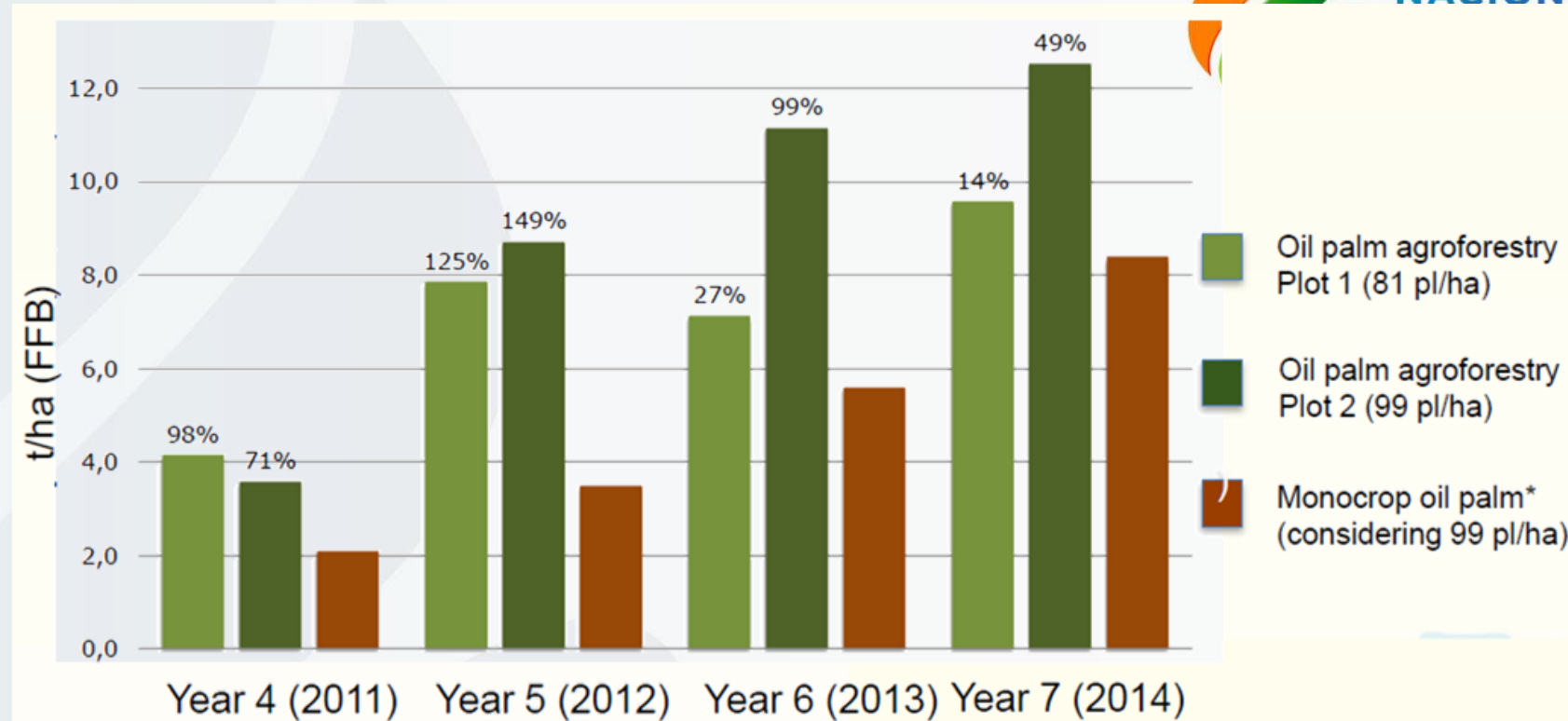
Este estudio concluyó que existe una afectación en la productividad de las **palmas adyacentes** a los árboles (escala local), pero **sin una reducción estadísticamente significativa** para la totalidad de la plantación (Zemp et al., 2023).

Resultados y Discusión



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL

DE ACEITE

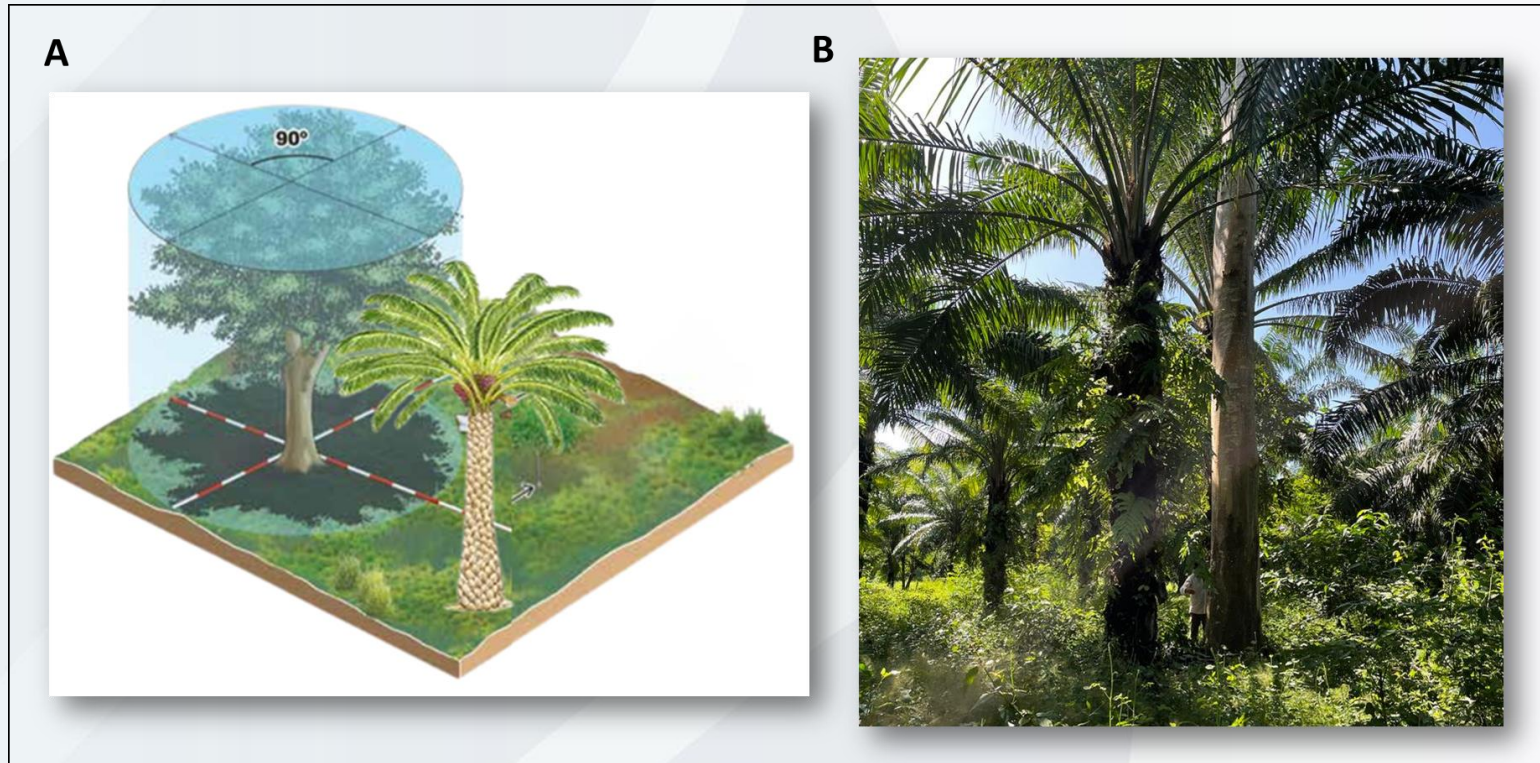


ICRAF Brasil, Castellani et al., 2014 (Fuente: ICRAF).

En concordancia con nuestra investigación, Micolins et al., (2019) en su investigación pionera realizada en el **norte de Brasil (Amazonía Brasileira)** en un cultivo de palma de aceite para **Natura**, demostró en **5 años** cómo el **rendimiento de la palma de aceite con sistemas agroforestales es superior** al de los sistemas de monocultivo convencional teniendo en cuenta la densidad.

Resultados y Discusión

■ Efectos de los árboles sobre las palmas adyacentes



- ✓ 1. El estípote es **más delgado**
- ✓ 2. La palma tiene **menor altura**
- ✓ 3. La mayoría de las inflorescencias son **masculinas**
- ✓ 4. Las hojas están **etioladas** (alargadas y raquílicas)
- ✓ 5. **Baja o nula** producción.

Árboles dispersos y palmas adyacentes: Medición diámetro de la copa del árbol (Roy González M, 2015, editado (A)); árbol disperso al lado de una palma (B); (Foto: Gabriel Enríquez, 2022)

Resultados y Discusión

■ Efectos de los árboles sobre las palmas adyacentes (Densidad y sombra)



Plantaciones con árboles dispersos	ha Plantación	Densidad de árboles	Densidad de árboles por ha	Especies con mayor IVI	Área de la copa (m ²)	Área de la copa (ha)	Cobertura arbórea
Campo Nuevo - M1	7	30	4	<i>Mangifera indica</i> (Mango)* <i>Aspidosperma polyneuron</i> (Carreto) <i>Tabebuia rosea</i> (Roble)	1117	0,11	1,60%
El Refugio - M2	8	10	1	<i>Spondias mombin</i> (Jobo) <i>Hura crepitans</i> (Ceiba Blanca) <i>Cecropia sp.</i> (Guarumo)	414	0,04	0,52%
San Francisco - M3	13	26	2	<i>Cordia thaisiana</i> (Solera) <i>Tabebuia rosea</i> (Roble) <i>Jatropha curcas</i> (Piñon)	891	0,09	0,69%
Casa Blanca - M4	720	17	1	<i>Samanea saman</i> (Campano) <i>Spondias mombin</i> (Jobo) <i>Jatropha curcas</i> (Piñon)	828	0,08	0,01%
Total de la muestra	748	83			3249	0,33	0,04%

En este sentido, existe una gran diversidad de especies de árboles dispersos en las plantaciones, sin embargo, **la densidad es insuficiente** para interferir en la productividad de la plantación en general.

Estos hallazgos están en concordancia con lo expuesto por (Villanueva et al., 2013).

Mangifera indica* (Mango) **única especie introducida

Resultados y Discusión

- Efectos de la densidad de siembra sobre la productividad



La densidad de plantación de palmas de aceite *Elaeis guineensis* sigue siendo de **143 palmas/ha**

Measurement	Initial planting density (palms ha ⁻¹)			P
	120	160	200	
VDMP	96.4 ^a	101.0 ^b	102.4 ^b	<0.01
BDMP	93.4 ^a	85.9 ^b	77.9 ^c	<0.001
TDMP	192.5 ^a	189.9 ^{a, b}	183.4 ^b	<0.001
POP	39.35 ^a	36.05 ^b	32.8 ^c	<0.001
PKP	10.74 ^a	9.87 ^b	9.00 ^c	<0.001

Estos estudios realizados por Henson & Dolmat, (2003) y Nazeeb M et al., (2008) han demostrado que **una densidad de 120 palmas/ha** también es igualmente productiva.



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Conclusiones



Conclusiones

- Luego de evaluar el efecto de los **árboles dispersos** en el agroecosistema de la palma de aceite en el departamento del Cesar, se pudo concluir que, a nivel global de la plantación **no se encontró una afectación estadísticamente significativa en la productividad**. Sin embargo, se evidenció una reducción del rendimiento en las palmas adyacentes a los árboles.
- Los **Sistemas Agroforestales**, en particular la inclusión de **árboles dispersos**, emergen como una estrategia prometedora para el progreso económico en la agroindustria palmera. Estos sistemas no solo impulsarían la **sostenibilidad**, sino que también previenen la degradación de los recursos naturales y potencian la productividad **agroecológica** del cultivo de palma de aceite.



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Conclusiones

- Adicionalmente, **es esencial ampliar esta investigación** en los diversos agroecosistemas donde se cultiva la palma de aceite. Esto nos dará una visión más clara sobre cómo los **árboles dispersos** influyen en el rendimiento de las plantaciones, y así, orientar las prácticas hacia la adopción de la agrosilvicultura y la agroforestería como una estrategia integral.
- Incorporar y mantener **árboles dispersos** nativos en la plantación de palma de aceite no solo está en línea con las certificaciones internacionales, sino que también cumple con los **Principios de Aceite de Palma Sostenible de Colombia**, específicamente con el **Principio 4** que busca una **Palmicultura armónica con su entorno natural y la biodiversidad**.



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023





**XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE**

2023

GRACIAS

