



**XX**  
Conferencia  
Internacional sobre  
20th International

**PALMA  
DE ACEITE**  
Oil Palm Conference

**EL PODER TRANSFORMADOR  
DE LA PALMA DE ACEITE**

## Calificación de racimos en campo y planta de beneficio y su incidencia en extracción de aceite

**Andrés Niño Estupiñán.**

- **Alejandra Milena García Pinilla**  
Auxiliar de Investigación, Unidad de Validación
- **Ingrid Liliana Cortés Barrero**  
Auxiliar de Investigación, Programa: Procesamiento
- **Cesar Augusto Díaz Rangel**  
Investigador Asociado, Programa: Procesamiento
- **Jaime Andrés Salazar Rodelo**  
Jefe de Compra de fruto
- **Mercedes Campos**  
Gerente General
- **Jorge Mendoza**  
Director de Planta de beneficio



Palmas y Extractora  
**MONTERREY S.A.**

# C O N T E N I D O



# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

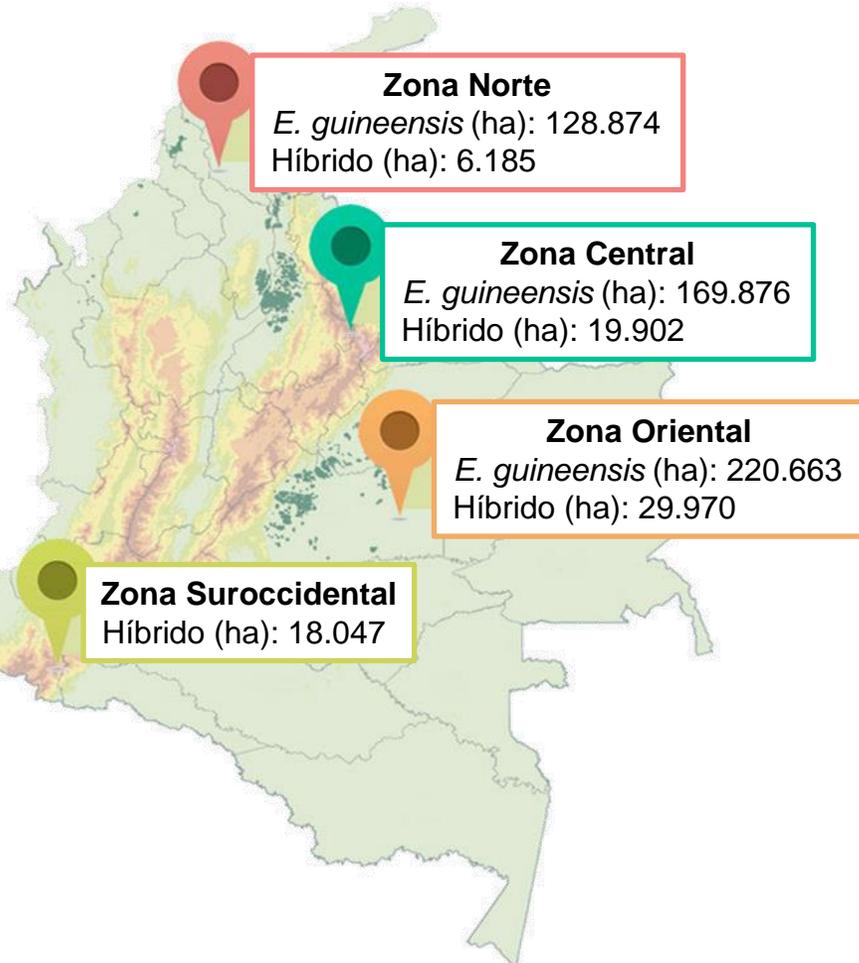
Unificar criterios y procedimientos de calificación de racimos a través del área de aseguramiento de calidad, unidad independiente de planta de beneficio y plantación quienes actúan como auditores internos de la organización.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar a los proveedores de RFF de cultivares *E. guineensis* e Híbridos con el fin de establecer vínculos de mejoramiento continuo entre planta de beneficio y productores.
- Determinar y caracterizar los componentes del racimo y el contenido de aceite de cada proveedor de la organización
- Identificar oportunidades y brechas de mejoramiento en cuanto a calidad de racimos para su retroalimentación al productor.

# CONTEXTO

En Colombia, el sector palmicultor se ha organizado en núcleos palmeros, conformados por empresas ancla.



## 1. Productores de Palma de aceite en Colombia

Total siembra país:  
*E. guineensis* (ha): 537.460  
Híbrido (ha): 74.104 (13,8 %)

85% de los productores registrados corresponde a palmicultores de pequeña escala.

Área pequeños productores: **91.735 (15%)** hectáreas distribuidas en las cuatro zonas palmeras.

En la Zona Central **57.897 ha** pertenecen a productores de **pequeña escala**.

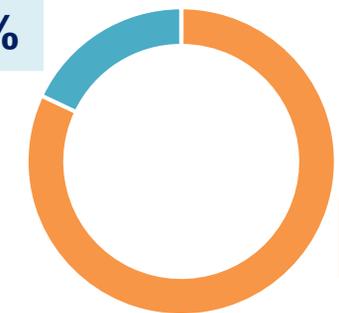
2. Planta de beneficio:  
70 Plantas de Beneficio reportadas en 2021

Zona Central: 28,5%

## 3. Siembras propias

Área Sembrada Palmas & Extactora Monterrey

18%



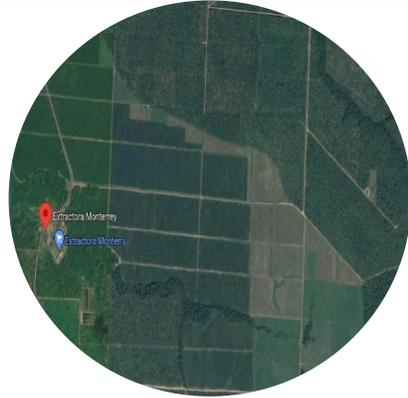
82%

■ Híbrido ■ *E. guineensis*

Total Área sembrada:  
2.231 ha

# CONTEXTO

## Palmas & Extractora Monterrey



**Ubicación:**  
**Municipio:** Puerto Wilches  
**Departamento:** Santander  
**Zona Palmera:** Central

**Capacidad planta de beneficio**  
28 t RFF/h (*E. guineensis*)  
Reducción  $\pm$  20% procesamiento híbridos.



**Precipitación:** 2869mm



**Temperatura:** 28°C



**Altura:** 65 msnm

**Proveedores:** 72 fidelizados  
Cultivares híbrido OxG: 34,8%  
Cultivares *E. guineensis*: 65,2%

**Municipios de influencia:**  
Puerto Wilches, Sabana de Torres, Puerto Parra, San Pablo (Bolívar), Barrancabermeja.

**Área cubierta:** 8500 ha

# Nuestro plan de trabajo con los aliados estratégicos fidelizados

## Fortalecimiento de la asistencia técnica



## Planes operativos estratégicos



## Campañas: Medios audiovisuales



## Evaluación materia prima



## Acompañamiento a los productores:

Productivo  
Ambiental  
Social  
Económico



## Convenio con Cenipalma

- Identificación y cierre de las brechas productivas
- Acuerdos productores para abarcar las oportunidades de mejora.

## Consejos prácticos Temáticas:

Aumento de la productividad  
Eficiencia de la polinización  
Manejo de residuos  
Criterios de cosecha

Iniciativa enfocada a coadyuvar en las necesidades técnicas de los productores.



Jaimitoelpalmero



@PALEXTMONTERREY



palmasyextractora monterrey



**CAMPAÑA:  
JAIMITO EL  
PALMERO**

# Nuestro plan de trabajo en cultivo propio

**2020**

- Evaluación de conformación
- Criterios de cosecha (Punto óptimo de cosecha)
- Evaluación conformación interna

**2021**

- Identificación en campo de racimos malogros y anormales
- Estimación potenciales de los racimos malogros y anormales
- Estimación eficiencia de la polinización (%)

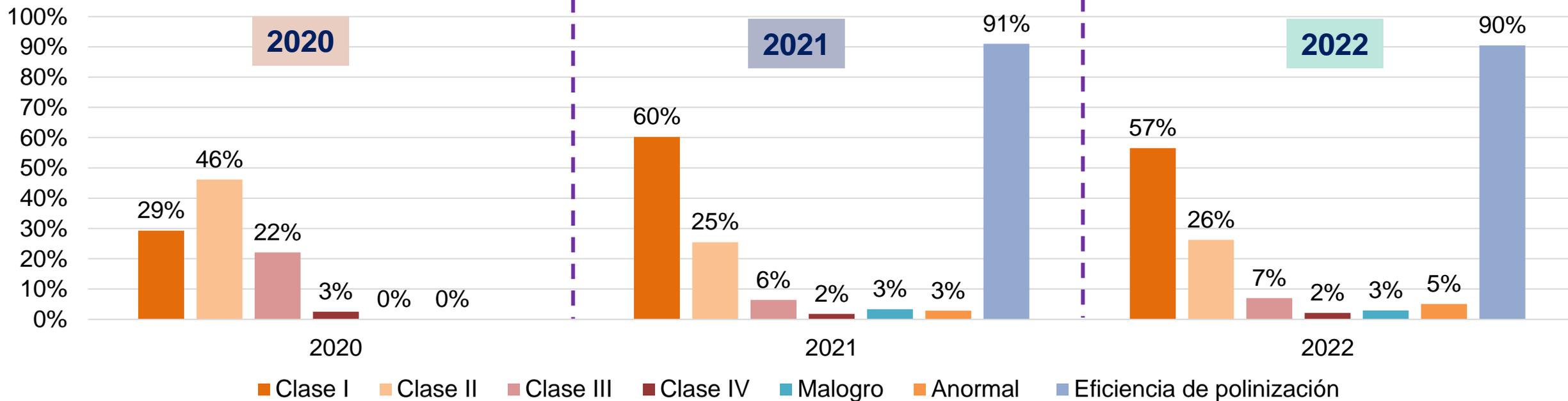
**2022**

- Muestreo en tolva de recepción: Racimos malogros y anormales



## Evaluación en punto de acopio

- n= 50 racimos/lote
- 7 lotes/día
- Frecuencia: 45 días



# METODOLOGÍA

1

Ingreso de Racimos de Fruta Fresca a Extractora Monterrey



Ubicación de RFF en la tolva de recepción

n= 50 racimos por aliado estratégico

Pesaje del camión: Tiquete de báscula

2

Caracterización de Racimos de Fruta Fresca en tolva de recepción

Parámetros de calidad



**Criterio de cosecha**  
Racimos verdes  
Racimos sobremaduros  
Racimos podridos  
Racimos maduros  
**Calidad de cosecha**  
Pedúnculo largo



Conformación de racimos Híbrido OxG

50 racimos seleccionados

# Criterios de calificación entre cultivares

## Híbridos OxG

Identifique los criterios de calidad en tolva para racimos de fruto de palma de aceite en cultivares híbridos OxG

**CRITERIO POR ESTADO DE MADURACIÓN**

**CRITERIOS EXTERNOS**

**CRITERIO POR CONFORMACIÓN**

Entregue a la planta de beneficio este tipo de racimos

**Y GÁNESE HASTA EL ÚLTIMO PESO**

Con el apoyo del Fondo de Fomento Palmero

**IDENTIFIQUE CORRECTAMENTE** los mejores racimos para cortar

Saquele todo el aceite a los híbridos

Cultivar **Coari x La Mé**

807 Estado óptimo de cosecha

- Frutos de color naranja carmesí opaco
- Alto porcentaje de frutos dentro del racimo
- Menor peso de frutos caídos
- Combinación viscosa y alta liberación de aceite al contacto del fruto con los dedos
- Despedimentado natural de 10 a 15 frutos

**IDENTIFIQUE CORRECTAMENTE** los mejores racimos para cortar

Saquele todo el aceite a los híbridos

Cultivar **Cereté x Deli**

807 Estado óptimo de cosecha

- Frutos de color rojo carmesí opaco
- Pocos frutos caídos dentro del racimo
- Menor peso de frutos caídos
- Combinación viscosa y alta liberación de aceite al contacto del fruto con los dedos
- Despedimentado natural de 10 a 14 frutos

**IDENTIFIQUE CORRECTAMENTE** los mejores racimos para cortar

Saquele todo el aceite a los híbridos

Cultivar **Brasil x Djongo**

807 Estado óptimo de cosecha

- Frutos de color naranja carmesí opaco
- Pocos frutos caídos dentro del racimo
- Menor peso de frutos caídos
- Combinación viscosa y alta liberación de aceite al contacto del fruto con los dedos
- Despedimentado natural de 10 a 15 frutos

**IDENTIFIQUE CORRECTAMENTE** los mejores racimos para cortar

Saquele todo el aceite a los híbridos

Cultivar **Manaos x Compacta**

807 Estado óptimo de cosecha

- Frutos de color naranja carmesí opaco
- Alto porcentaje de frutos dentro del racimo
- Menor peso de frutos caídos
- Combinación viscosa y alta liberación de aceite al contacto del fruto con los dedos
- Despedimentado natural de 10 a 15 frutos

Pedúnculo largo  
Racimos anormales  
Racimos malogros

## Elaeis guineensis

**Verde**  
0 alvéolos vacíos



Referencia: 0% racimos verdes

**Maduro**

Desde 3 frutos hasta el 50% de frutos externos desprendidos naturalmente



Referencia: mínimo 90% de racimos maduros

**Sobremaduro**

Más del 50% de frutos externo desprendidos naturalmente. Deshidratación parcial del pedúnculo



Referencia: mínimo 10% de racimos sobremaduros

**Podrido**

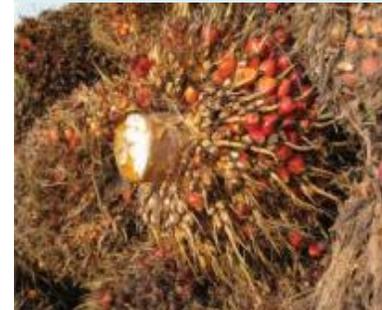
Más del 50% de frutos externos desprendidos. Deshidratación total y ablandamiento del pedúnculo. Olor fétido, evidencia de descomposición



Referencia: 0% racimos podridos

**Pedúnculo largo**

Longitud pedúnculo > 5 cm



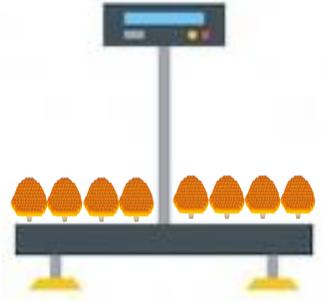
Referencia: 0% racimos

Calificación de racimos en tolva

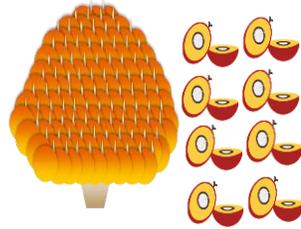
# METODOLOGÍA

3

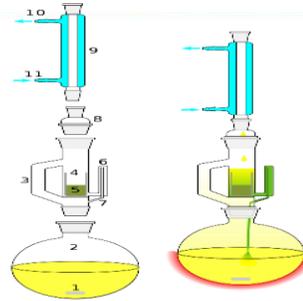
Evaluación en laboratorio: 20 racimos por aliado estratégico



Registro:  
Peso Medio de racimos (PMR)



Fruit set (%) : Frutos normales + frutos partenocárpicos



Potencial de aceite: Columna tipo Soxhlet

Procesamiento mesocarpio en laboratorio (contenido de aceite)



Despulpado



Peso Muestra



Secado



Montaje Soxhlet

4

Masa que pasa al digestor (modificado solo para componentes del racimo)

Esterilización



Peso



Desfrutado



Peso racimos vacíos



Muestreo



Peso muestra



Componentes del racimo



Fruit set

Contenido de aceite: FN, FP, impurezas

# RESULTADOS

## Masa que pasa al digestor (MPD solo componentes racimo)

### Racimo Normal

Tusa:  
24,2%

Fruto:  
63,9%



Agua:  
11,27%

Aceite:  
30,62%

### Racimo Anormal

Tusa:  
29,5%

Fruto:  
58,1%



Agua:  
12,1%

Aceite:  
13,20%

### Racimo Malogro

Tusa:  
43,8%

Frutos:  
39,7%



Agua:  
16,4%

Aceite:  
8,48%

#### Racimos polinizados

- No alcanza madurez fisiológica
- Alto desprendimiento de frutos
- Frutos de tamaño reducido de tonalidad brillante

#### Racimos polinizados

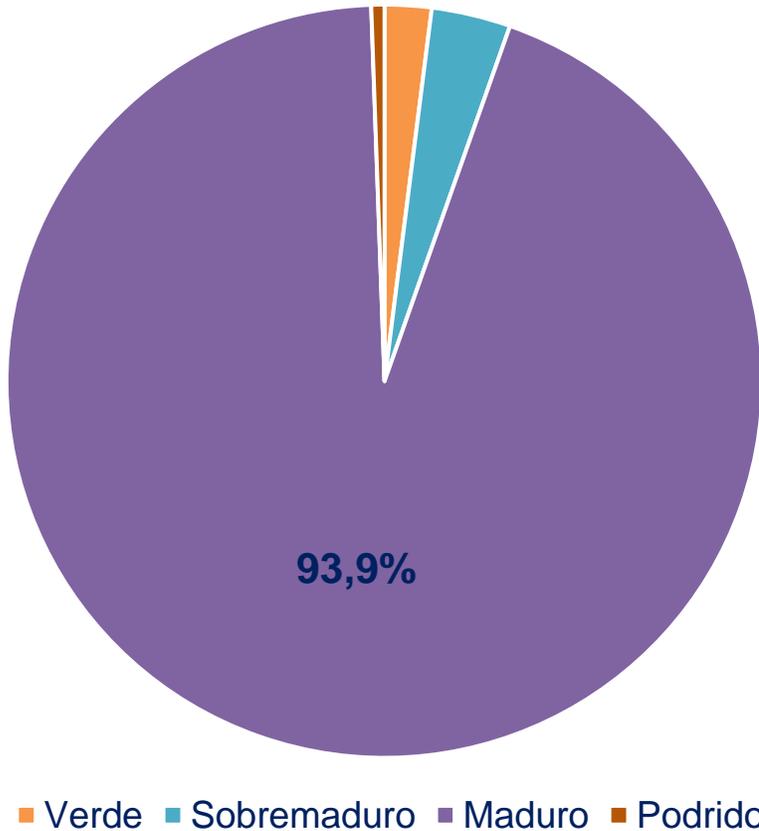
- Necrosis de los frutos
- Baja formación de frutos
- Pudrición y aborto de frutos

# RESULTADOS

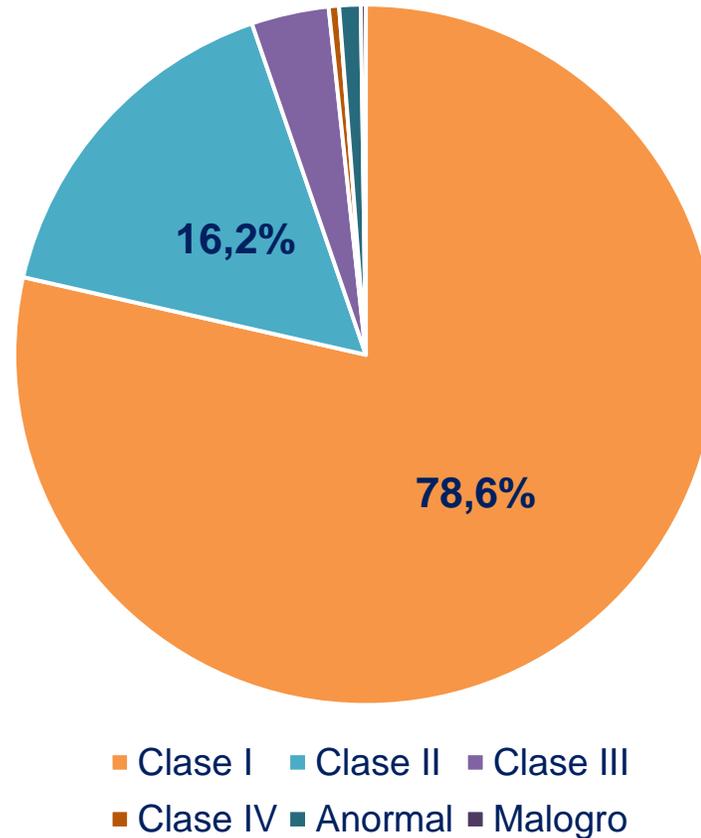
## Características racimos provenientes de cultivares

### Tolva de recepción de fruto

Calidad de racimos - Punto óptimo de cosecha OxG



Conformación de racimos - Total proveedores



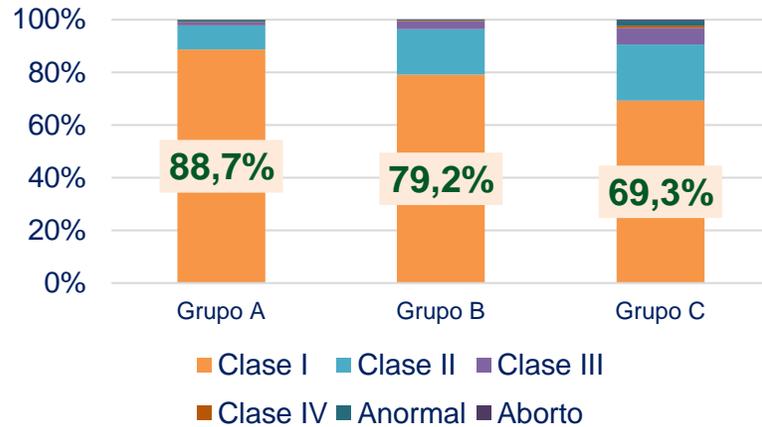
**Clasificación de proveedores en cultivares Híbrido OxG**

**Conformación de racimos**  
**Grupo A:** 83% – 98%  
**Grupo B:** 77% – 82%  
**Grupo C:** 61% – 76%

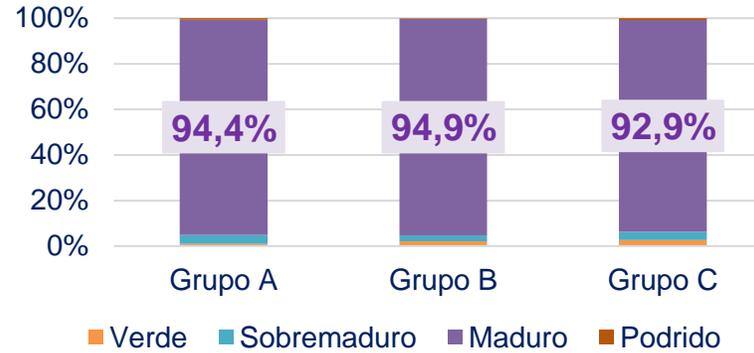
# RESULTADOS

## Clasificación de los RFF de cultivares Híbrido OxG por categoría

### Conformación de racimos



### Calidad de racimos. Punto óptimo de cosecha en OxG

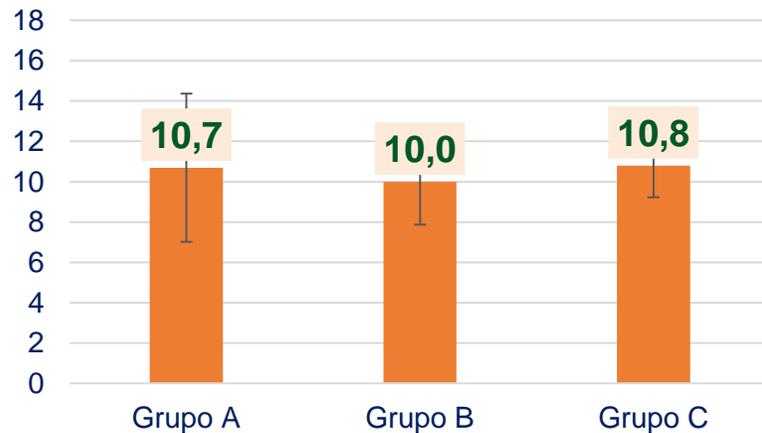


### Tolva de recepción de fruto

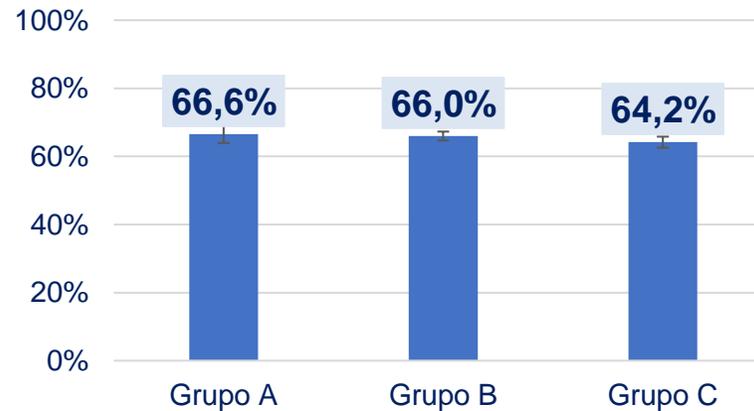


### Laboratorio Potenciales

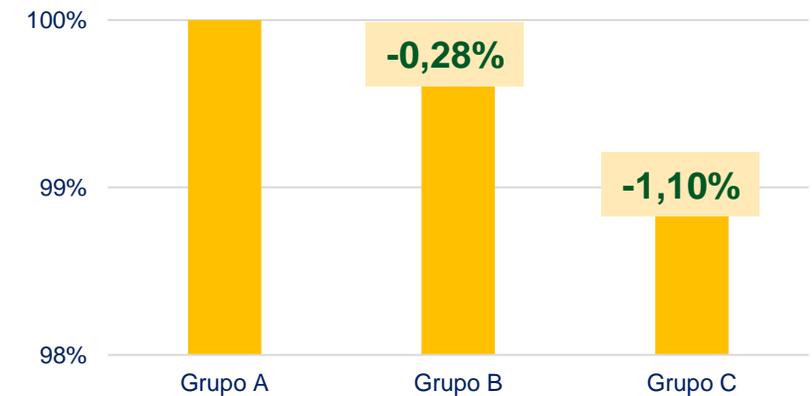
### Peso medio de racimos



### Fruit set

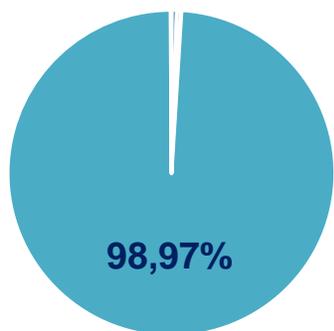


### Eficiencia extracción de aceite por categoría



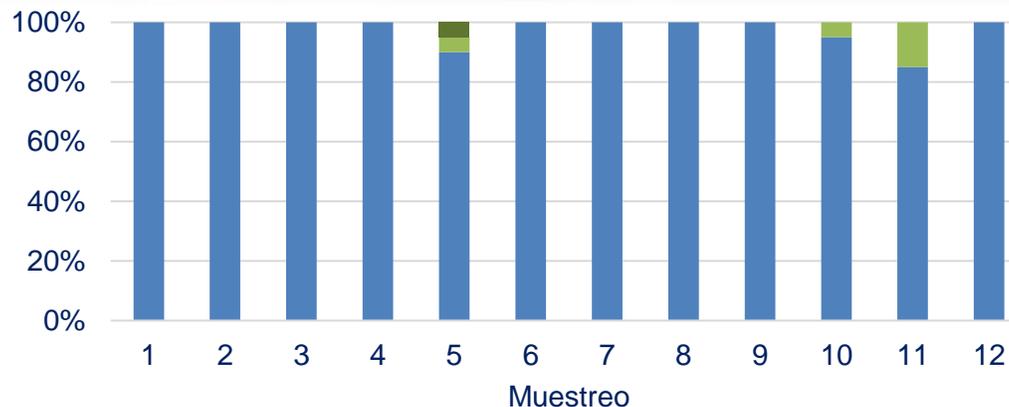
# RESULTADOS - Híbrido OxG

**Punto óptimo de cosecha  
Aliado Grupo A**



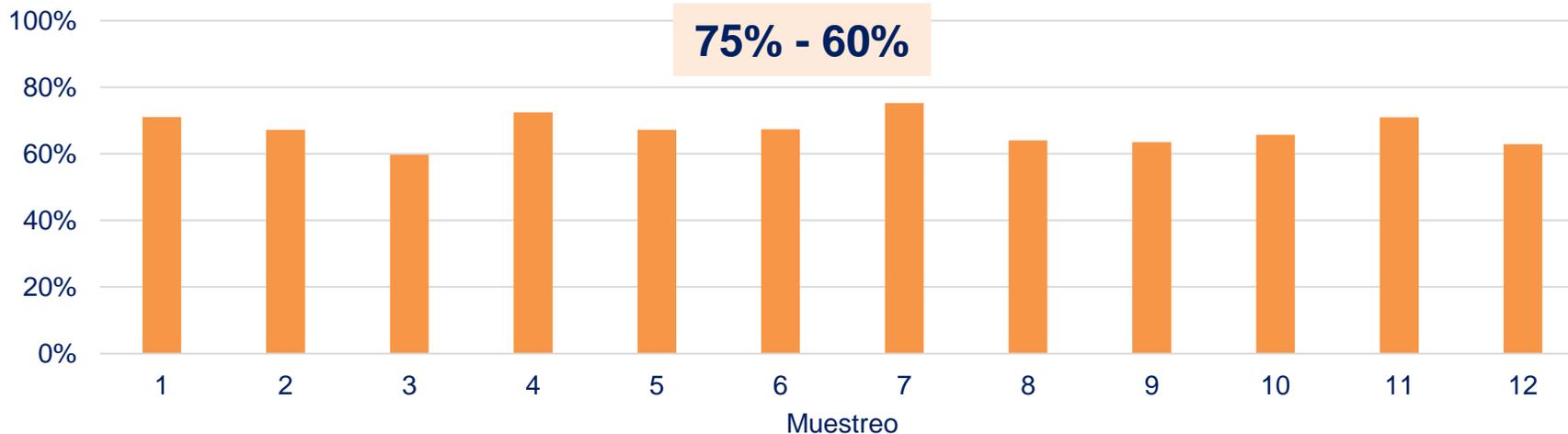
■ Verde ■ Sobremaduro ■ Maduro ■ Podrido

**Conformación de racimos  
Aliado Grupo A**



■ Clase I ■ Clase II ■ Clase III ■ Clase IV ■ Anormal ■ Malogro

**Fruit set  
Aliado Grupo A**



**Implementación de Punto Óptimo de cosecha: Aumentos considerables en contenido de aceite**

**Zona Oriental:**  
Aumento de 5%.

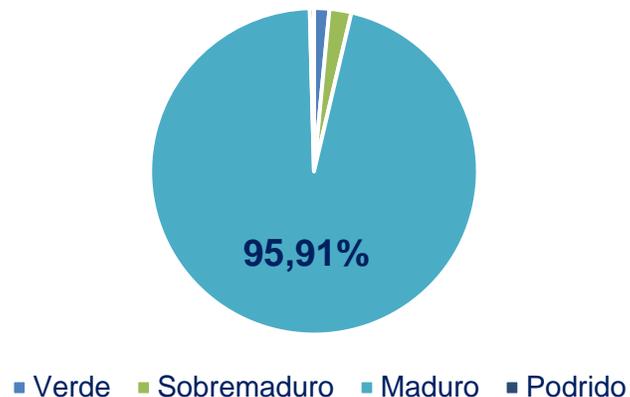
**Zona Central:**  
Incremento 3,6%.

**Zona Suroccidental:**  
Aumento en 2,6%

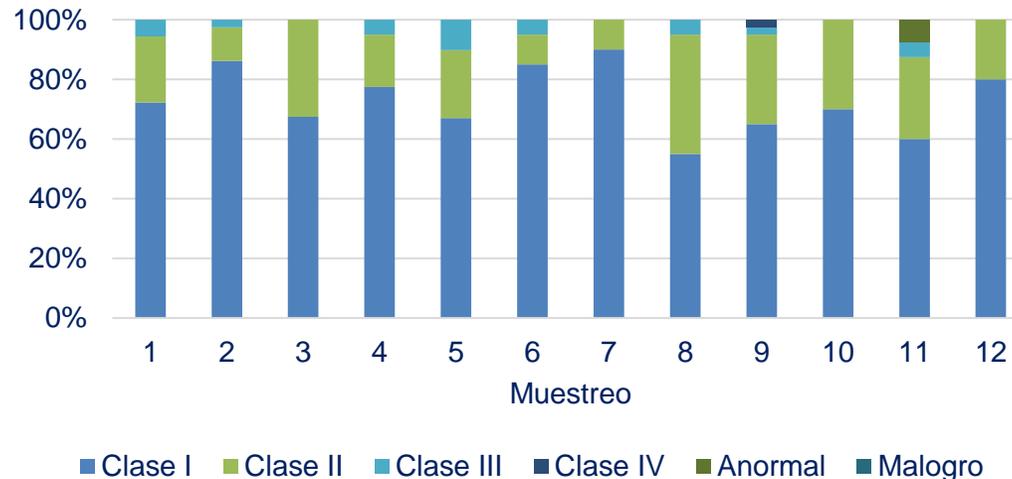
(García et al., 2021; Sinisterra et al., 2021; Hernández, et al., 2020)

# RESULTADOS - Híbrido OxG

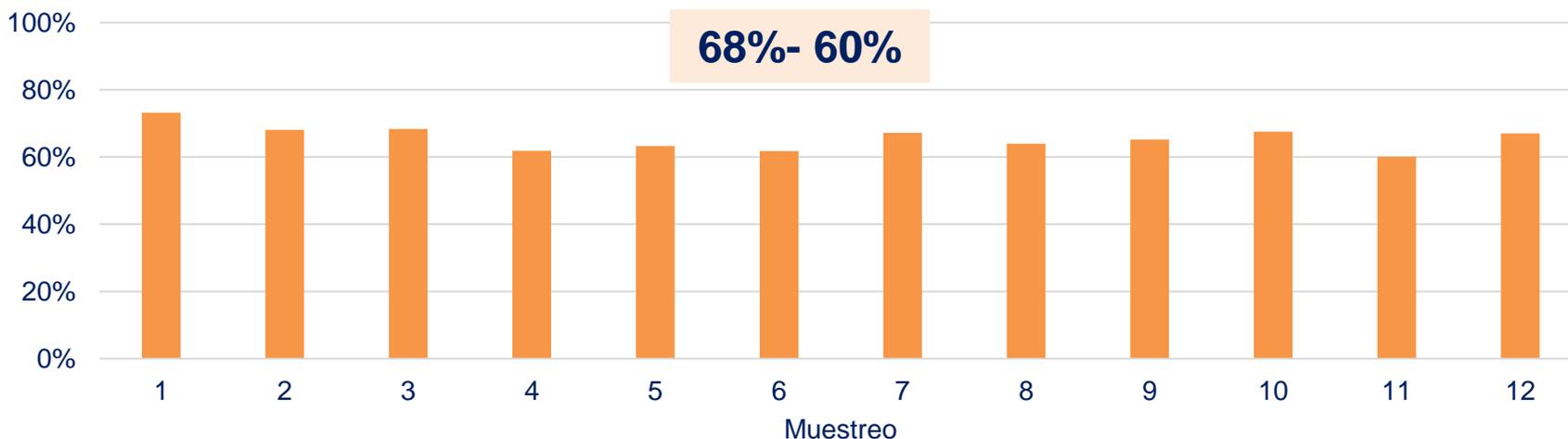
Punto óptimo de cosecha  
Aliado Grupo C



Conformación de racimos  
Aliado Grupo C



Fruit set  
Aliado Grupo C

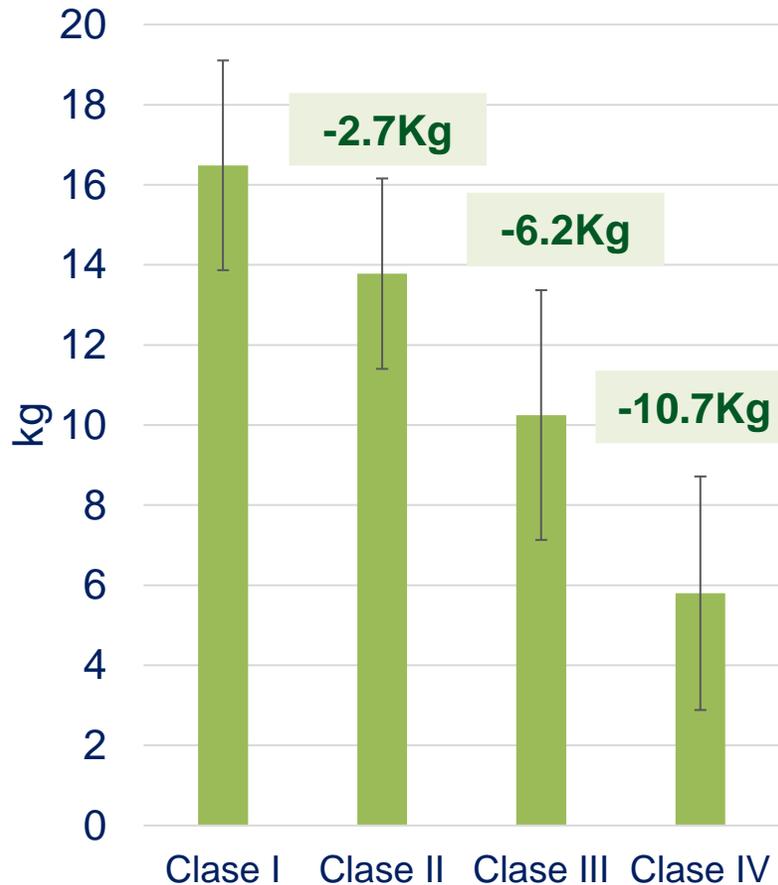


## Causas

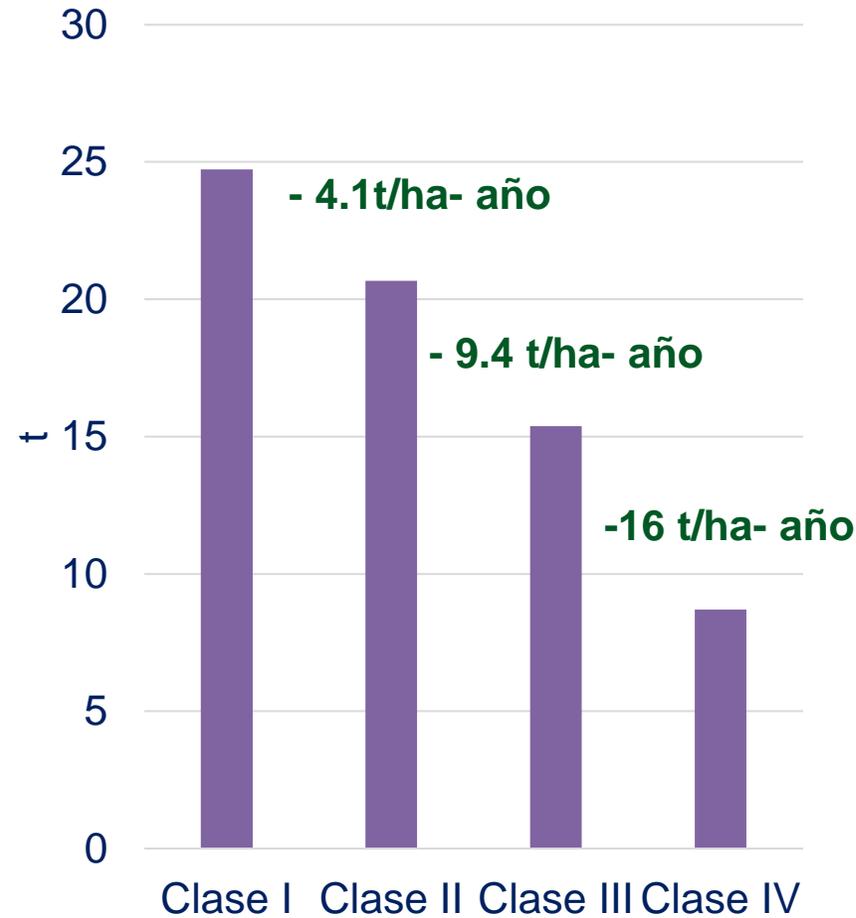
- Alta rotación de personal en las labores del cultivo (cosecha y polinización)
- Cambio climático
- Problemática entorno con la labor de polinización
- Baja variabilidad del potencial de aceite: Baja adopción de las tecnologías disponibles.

# Importancia de la Conformación de racimos en la productividad.....

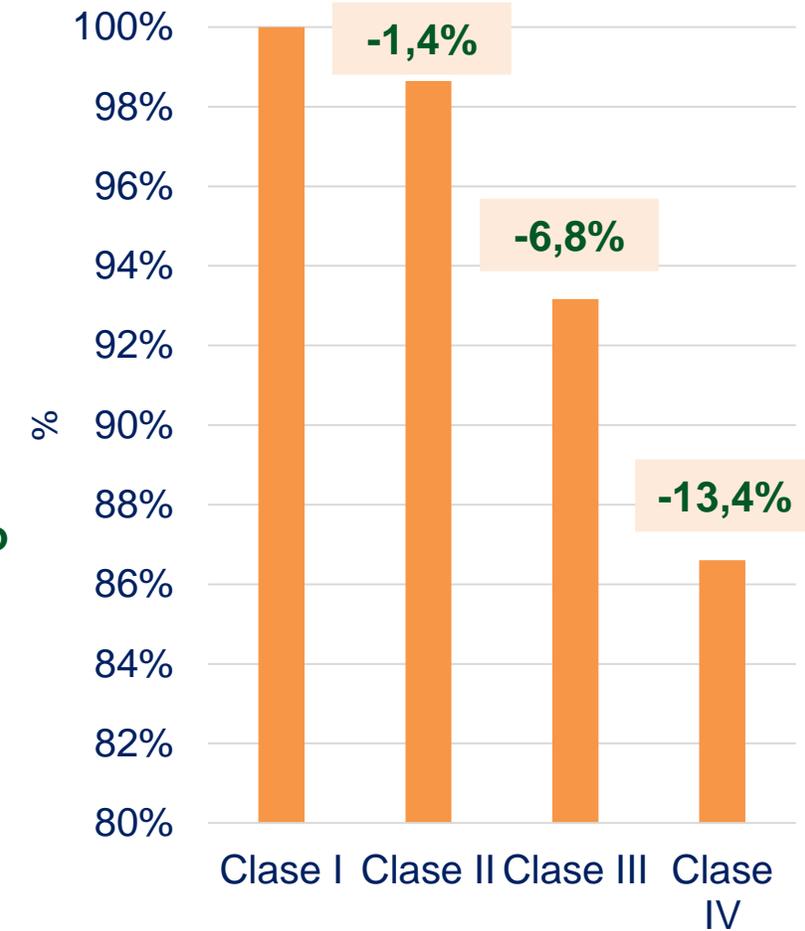
## Peso medio de racimo (PMR)



## Toneladas / hectárea-año



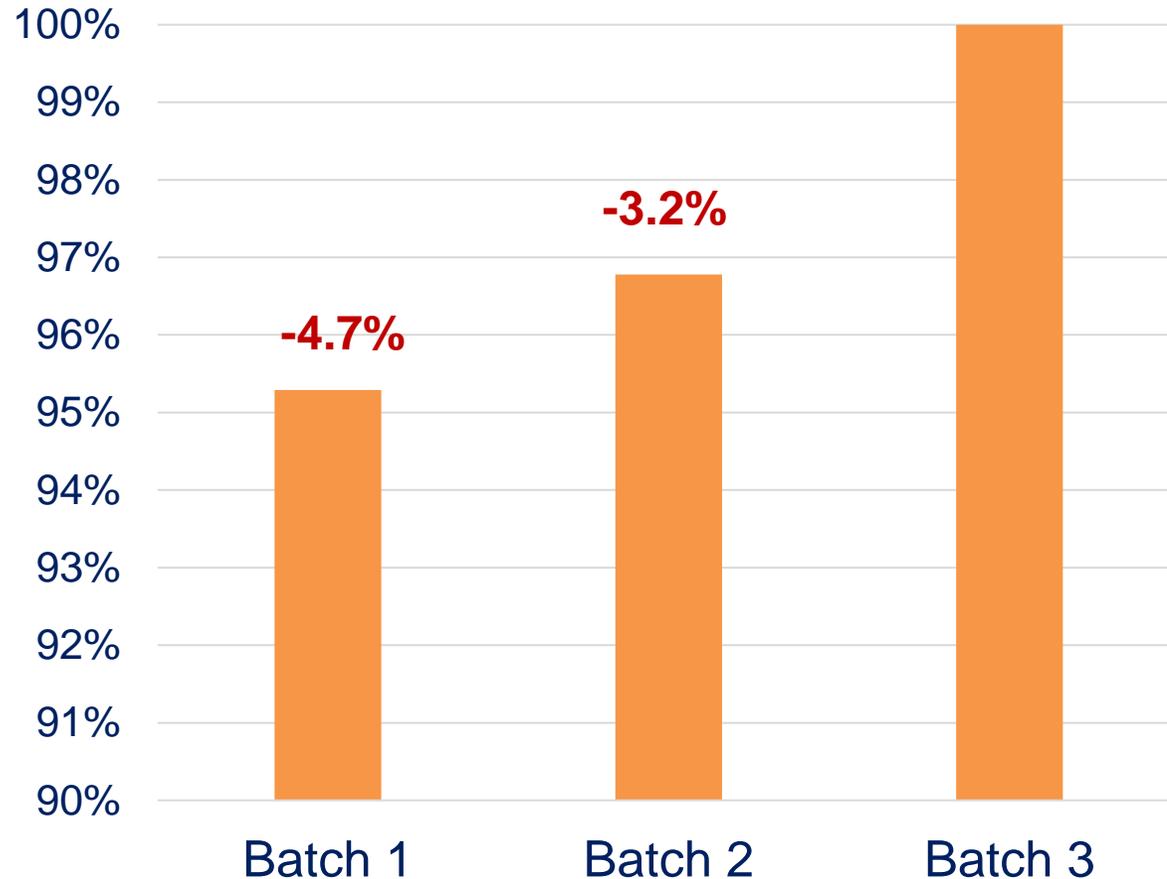
## Contenido de aceite



n=1566 racimos evaluados

# Importancia de la Conformación de racimos en tasa de extracción

## Eficiencia de extracción de aceite cultivar híbrido OxG



## Características racimos de acuerdo a la conformación.

**Toneladas RFF procesadas:**  
49,71

**Batch 1**  
Clase I, II, III: 94%  
Clase IV: 6%

**Toneladas RFF procesadas:**  
40, 39

**Batch 2**  
Clase I, II, III: 97%  
Clase IV: 3%

**Toneladas RFF procesadas:**  
40,04

**Batch 3**  
Clase I, II, III:  
100%

# RESULTADOS - *E. guineensis*

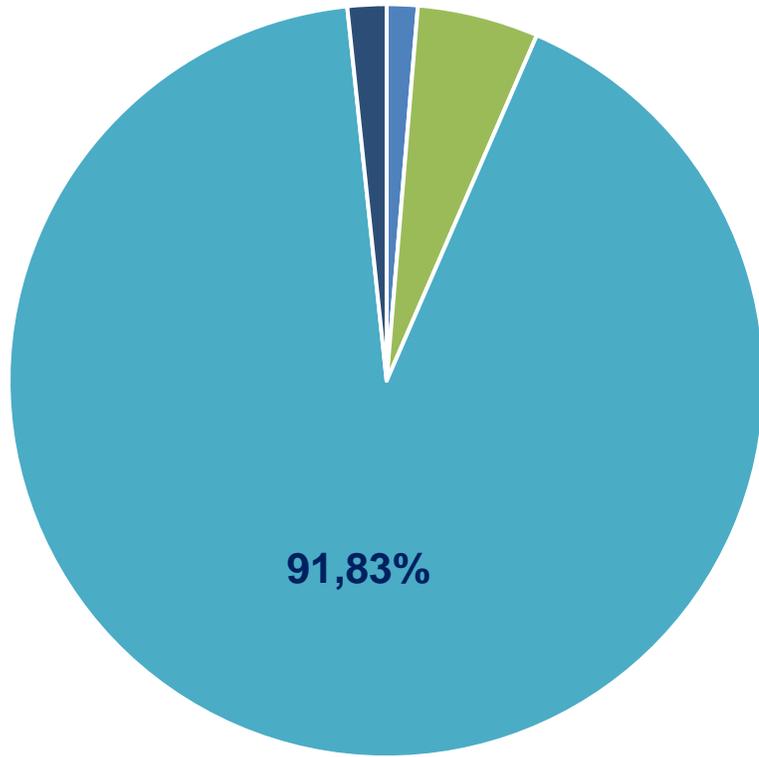
Características racimos provenientes de cultivares *E. guineensis*

Tolva de recepción de

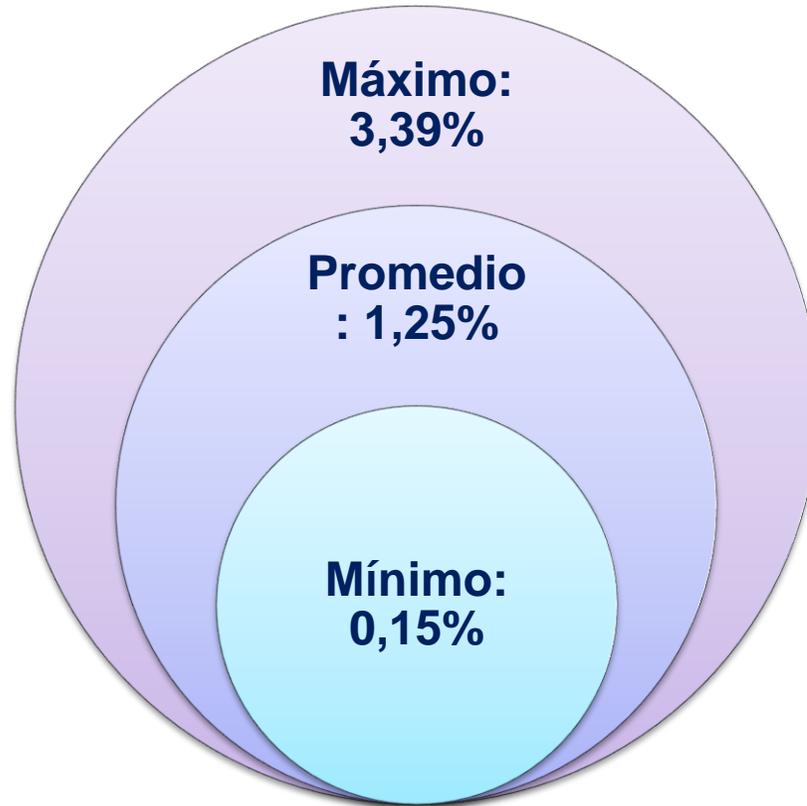
fruto

Pedúnculo largo

Calidad de racimos - Punto óptimo de cosecha



■ Verde ■ Sobremaduro ■ Maduro ■ Podrido



Clasificación de proveedores de cultivares *E. guineensis*

Punto óptimo de cosecha

Grupo A: 93,4% – 96%

Grupo B: 91,3% – 93,3%

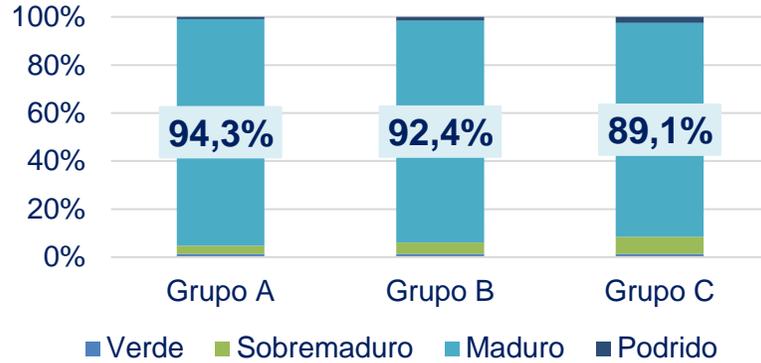
Grupo C: 82,9% - 91,2%

# RESULTADOS

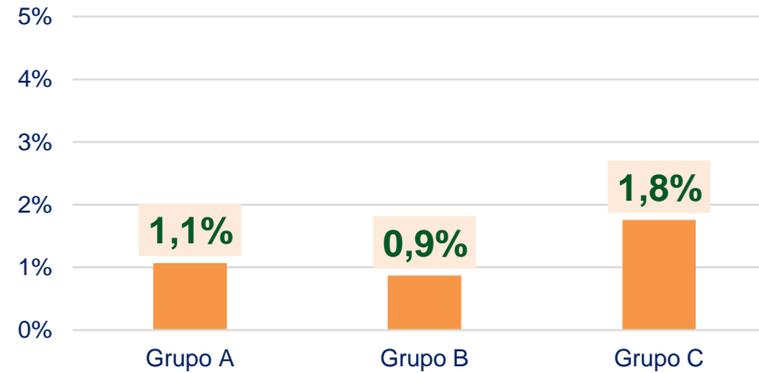
## Clasificación de proveedores

### Tolva de recepción de fruto

Calidad de racimos. Punto óptimo de cosecha

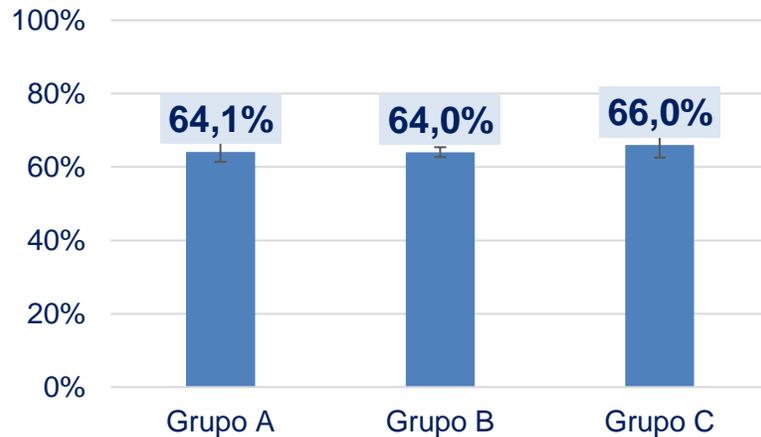


Calidad de racimos Pedúnculo largo racimos *E. guineensis*

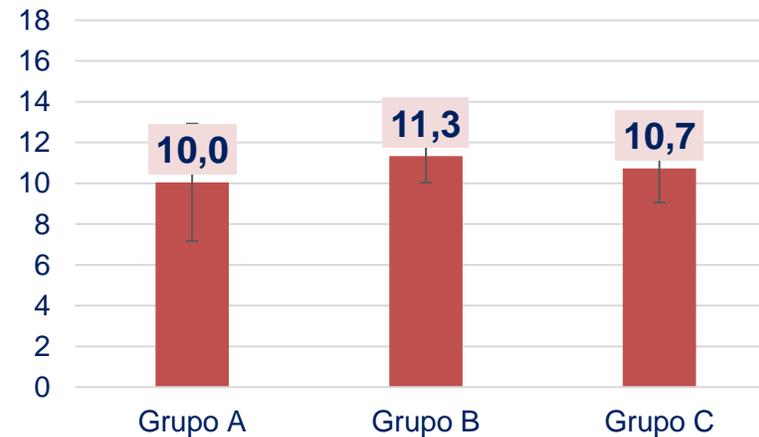


### Laboratorio Potenciales

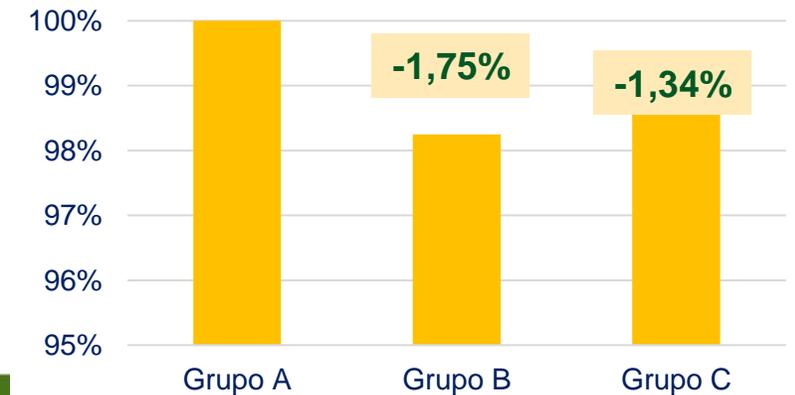
Fruit set



Peso medio de racimos

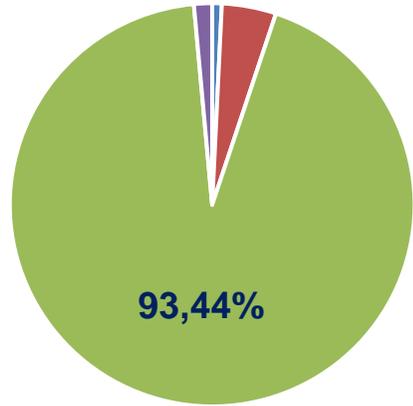


Eficiencia de extracción de aceite por categoría



# RESULTADOS - *E. guineensis*

Punto óptimo de cosecha  
Aliado Grupo A

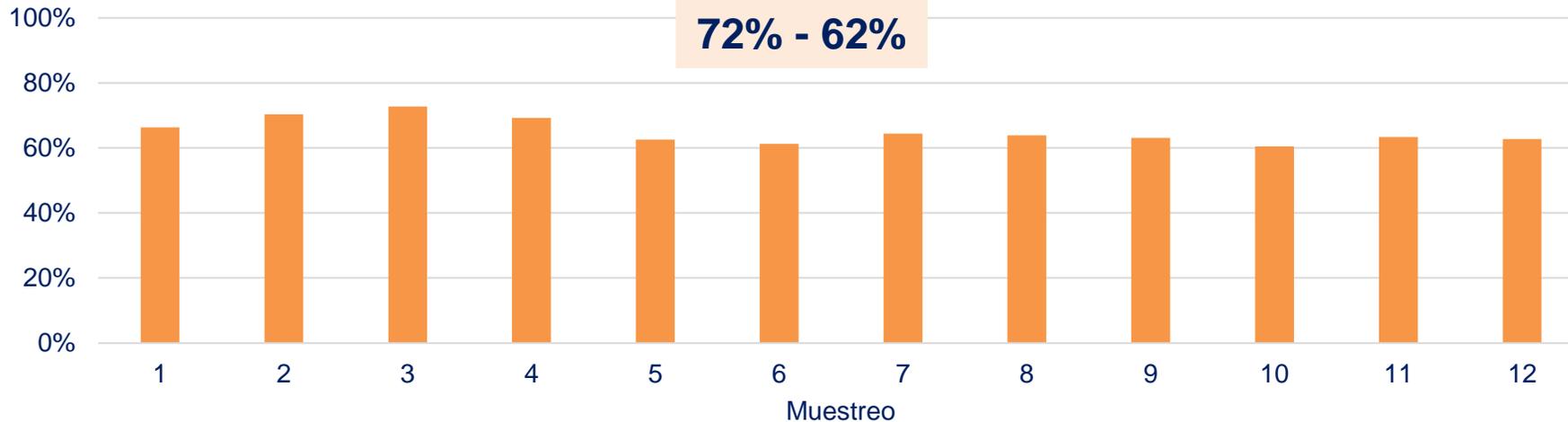


■ Verde ■ Sobremaduro ■ Maduro ■ Podrido

Peso medio de racimos  
Aliado Grupo A



Fruit set  
Aliado Grupo A

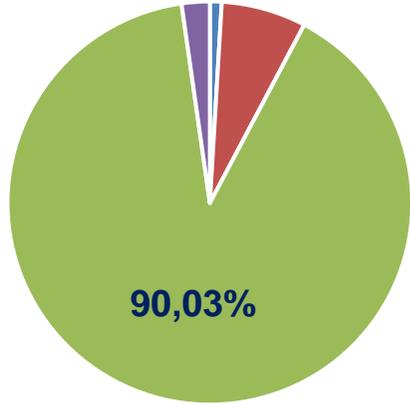


## Cosecha:

En esta actividad se refleja el resultado de las prácticas agronómicas y de logística de una plantación.

# RESULTADOS - *E. guineensis*

Punto óptimo de cosecha  
Aliado Grupo C

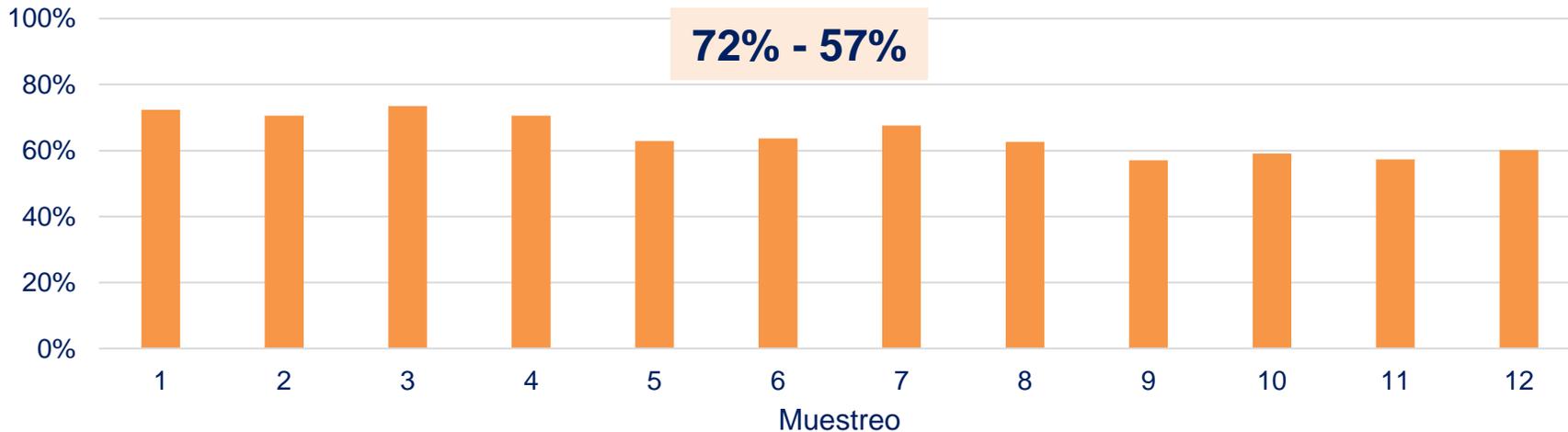


■ Verde ■ Sobremaduro ■ Maduro ■ Podrido

Peso medio de racimos  
Aliado Grupo C



Fruit set  
Aliado Grupo C



## Causas

- Alta proporción de racimos sin Punto óptimo de cosecha (10%)
- Alto PMR: Presencia de frutos no aceitosos
- Desbalances nutricionales
- Ausencia del monitoreo de polinizadores

# CONCLUSIONES

- Estas **prácticas** permiten la evaluación de **criterios de corte, formación de racimos** y su influencia en el **potencial de aceite**, en racimos provenientes de cultivares híbrido OxG y *E. guineensis*.
- La **evaluación de calidad de RFF** es la base fundamental de la **evolución de la TEA** de Palmas & Extractora Monterrey. Adicionalmente, permite evidenciar las **necesidades particulares de los proveedores** (ruta de trabajo).
- Los resultados presentados brindan información de utilidad acerca de la **adopción de tecnologías, criterios de corte, polinización artificial/natural**, además de la **logística y procesos** necesarios para la **evaluación de RFF** en la tolva de recepción y del área de potenciales de aceite.
- La **organización** de los productores de palma de aceite promovida **por núcleos o empresa** ancla es de interés mutuo, que además de constituirse como **un arreglo comercial** para todas las partes abre la posibilidad de establecer y consolidar **vínculos técnicos** con los proveedores.

# AGRADECIMIENTOS

- A la gerencia de Palmas & Extractora Monterrey por el apoyo contante al equipo técnico y por promover el fortalecimiento del núcleo palmeros.
- Al personal de campo y tolva por el apoyo durante el desarrollo del trabajo.
- Al personal de laboratorio por su constancia y rigor en cada uno de los procesos establecidos.
- Al personal de Asistencia técnica por fortalecer la formación en los diferentes procesos del cultivo del grupo de proveedores aliados.
- A los proveedores aliados que permiten la formación de competencias a favor de incrementos en la productividad y sostenibilidad del sector palmero colombiano.
- Al personal de Cenipalma que colaboró de manera puntual con la ejecución de este trabajo.



**XX**  
Conferencia  
Internacional sobre  
20th International Oil Palm Conference

**PALMA  
DE ACEITE**

**EL PODER TRANSFORMADOR  
DE LA PALMA DE ACEITE**

# Gracias

---