

Reflexiones de la misión colombiana a Malasia y participación en el PIPOC 2023

Jaime González Triana, MSc

Iván Mauricio Ayala Díaz, PhD

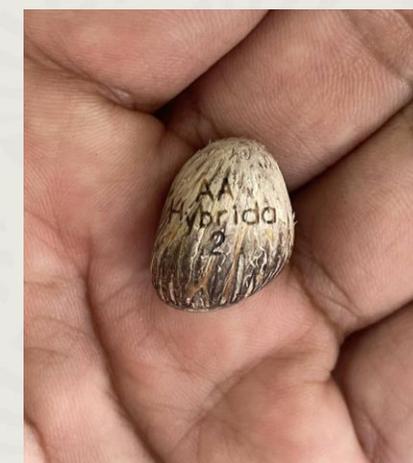
Mauricio Mosquera-Montoya, PhD

Nidia Elizabeth Ramírez Contreras, PhD



PROGRAMA DE VISITAS PRE PIPOC

Fecha	Lugar
31/10/2023	BURSA MALASIA (Contratos futuros) PLATAFORMA DIBIZ (Trazabilidad) UOP Mill (Planta de beneficio) MPOB (Laboratorio de clonación)
01/11/2023	FELDA (BPA, mejoramiento, lisímetro, MIP)
02/11/2023	AAR (Aplied Agricultural Resources) /KLK (Mecanización, agronomía) LUMUT PORT (Logística refinería y exportación)
03/11/2023	KLK – OLEOMAS (Planta oleoquímica) Universidad de Putra (Agricultura de precisión) AAR HQ (Smart farming protocols)
04/11/2023	MPOC (Malasian Palm Oil Council) Global Green Sinergy MPOA (Malaysian Palm Oil Association) MPOB (Laboratorio de fitopatología) Sime Darby (Biotech Lab)
07/11/2023	MPOB (Research Station - Kluang) Sime Darby (Carey Island) IOI Research Center (mejoramiento)



PIPOC y INTERNATIONAL SOCIETY OF OIL PALM BREEDING (ISOPB)



PIPOC 2023

MPOB International Palm Oil Congress and Exhibition

Navigating Uncertainties Building Resilience

7-9 NOVEMBER 2023
Kuala Lumpur Convention Centre



Organised by
Malaysian Palm Oil Board
Ministry of Plantation and
Commodities, Malaysia



INTERNATIONAL SEMINAR ON

Elaeis oleifera AND INTERSPECIFIC HYBRID

Impiana KLCC Hotel
Kuala Lumpur, Malaysia

10 November 2023



Jointly organised by:



The International Society for Oil
Palm Breeders
www.isopb.gov.my

Malaysian Palm Oil Board
www.mpob.gov.my



1

Amplio apoyo institucional público y privado, así como una alta regulación en toda la cadena de valor de la palma de aceite en Malasia

KEY STAKEHOLDERS IN THE MALAYSIAN PALM OIL SUPPLY CHAIN

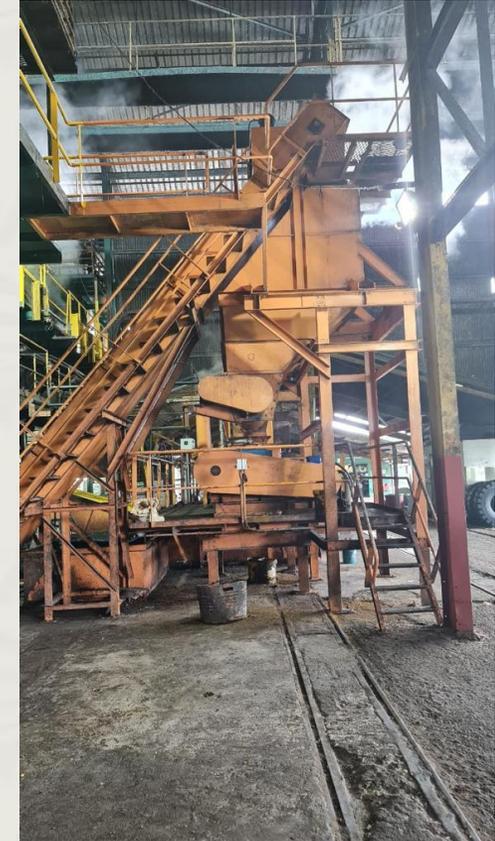


Ejemplo:

El Gobierno anuncio para el 2024, RM100 millones para apoyar renovaciones en pequeños productores, así como otros incentivos a través de subsidios y créditos

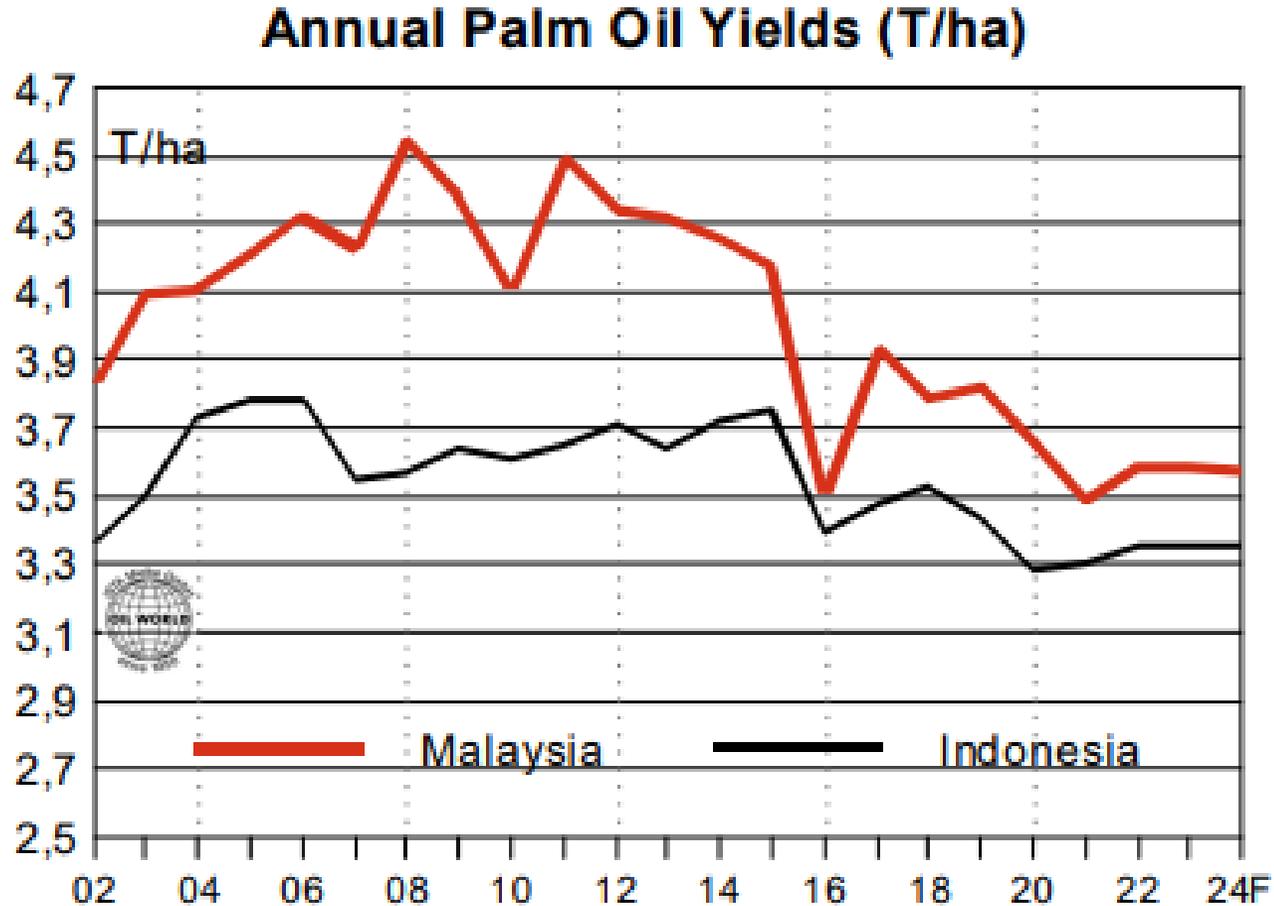
2

En manejo agronómico del cultivo y en plantas extractoras en Malasia no se observa un adelanto significativo frente a Colombia



Llama la atención la escasa atención a conservación de suelos (reducir erosión, compactación, mayor materia orgánica), coberturas vegetales, uso del agua y MIPE

Aumentar la productividad de aceite de palma es uno de los principales retos que enfrenta el sector para atender a futuro el mercado mundial



Desafíos y limitaciones:

- Falta de renovaciones: se estima que el 30% de las palmas aceiteras en Malasia tienen 19 años o más.
- Desaceleración en nuevas plantaciones
- Se requiere fortalecer los esquemas de sostenibilidad y certificación
- Escasez de mano de obra
- Problemas de gestión de plantaciones

Apostarle a la mecanización es prioridad para mejorar temas de competitividad



Malasia cuenta con un desarrollo integral de la cadena de valor de la palma de aceite: Tiene integración vertical de los negocios y grandes escalas

Company Overview
Sime Darby Plantation Berhad (SDP)
 A company with 200 years of history

RM31.67 bil
Market Capitalisation as of 15 September 2023

RM21.03 bil
Revenue for the Financial Year Ended 31 Dec 2022

RM2.49 bil
PATAMI for the Financial Year Ended 31 Dec 2022

Over 80,000
Employees as of 30 June 2022

Shareholding Structure as at 30 Aug 2023

*includes 10.22% foreign shareholding

Business Snapshots (FY2022)

~600,000 Ha of planted area*
 (*Oil palm, rubber, sugar cane, coconut, grazing pastures)

4 mil MT/year of refining capacity

Largest producer of CSPO
 100% RSPO, MSPO & ISPO certified

13 countries of SDP operations

Focused on innovating & transforming operations

UPSTREAM

DOWNSTREAM
(SIME DARBY OILS)

CPO - Crude Palm Oil
 PK - Palm Kernel
 PKO - Palm Oil Cake/Kernel
 SPO - Sterile Fruit Substrate

6

Malasia enfrenta un reto importante tanto en plantaciones y plantas de beneficio para mejorar la calidad de sus productos y atender los requerimientos de los mercados

4 ENHANCING FOOD SAFETY MEASURES

Rationale of Food Safety Compliance

FOOD SAFETY

SAFETY IS THE PRIORITY
SAFETY
QUALITY
QUALITY IS THE STANDARD

Food is the **source of energy and nutrient** for us to be healthy and fit

Food safety generally refers to food that will not impose to any **health hazards for consumption**

Food can be **contaminated** at any stages of production, distribution and preparation

Food safety is becoming the main **criteria for international trade**

www.mpo.gov.my

29

MPOB

PIPOC 2023
MPOB International Palm Oil Congress and Exhibition
Navigating Uncertainties Building Resilience

MPOB

MPOB

MPOB

MPOB

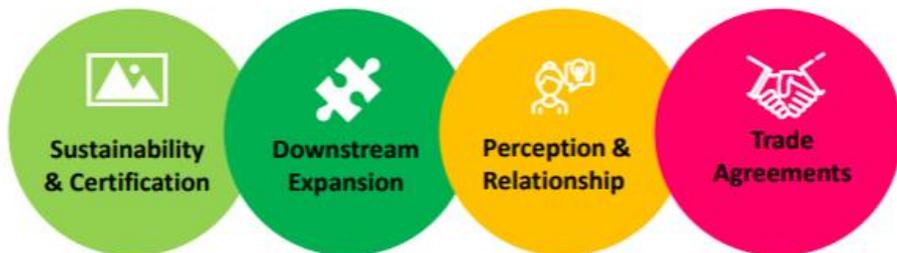
Ejemplo:

Gran deficiencia de mano de obra que incide en más días de turno de cosecha, algunos hablaban de turnos de 30 días, lo cual tiene consecuencias en la calidad

7

Aunque la estrategia comercial de Malasia está focalizada en demostrar su sostenibilidad, agregar valor y ganar confianza, en sostenibilidad su entendimiento de cómo hacerlo es diferente del nuestro

How can we capitalize on our strength



01

Sustainability & Certification

Malaysia has been a front runner in sustainability and we are fully committed to achieving 100% MSPO certification and maintaining 50% of our land area as forest cover.

02

Downstream Expansion

Concentrating on creating more valuable products in the oleochemicals and specialty fats industries. These sectors have been growing steadily in both established and emerging markets.

03

Perception & Relationship

Malaysia remains first preference for buyers if the price is competitive. This is due to trust and reliability that Malaysia enjoys in all major markets.

04

Trade Agreements

Capitalising on Malaysia's bilateral trade agreements which result in first-mover advantage on preferential duties and enhanced exports.

MPPOHQ
www.mpoc.org.my



25

MSPO es un esquema de **obligatorio de certificación**, aunque **no es claro y transparente** su nivel de exigencia y credibilidad, especialmente cuando **persisten cuestionamientos sobre deforestación y condiciones laborales**

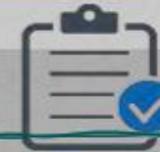
En deforestación la apuesta es: "**limiting deforestation**".

En condiciones laborales la falta de transparencia hace pensar en la persistencia de inadecuadas condiciones como: **explotación, inadecuada dotación, contratos laborales, seguridad social, retención de pasaportes**, entre otros.

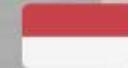
8

Aunque Malasia tiene incertidumbre en relación a la reglamentación de la UE, sobre productos libres de deforestación, su preocupación es menor porque le apuesta a desarrollar mercado en África y Asia

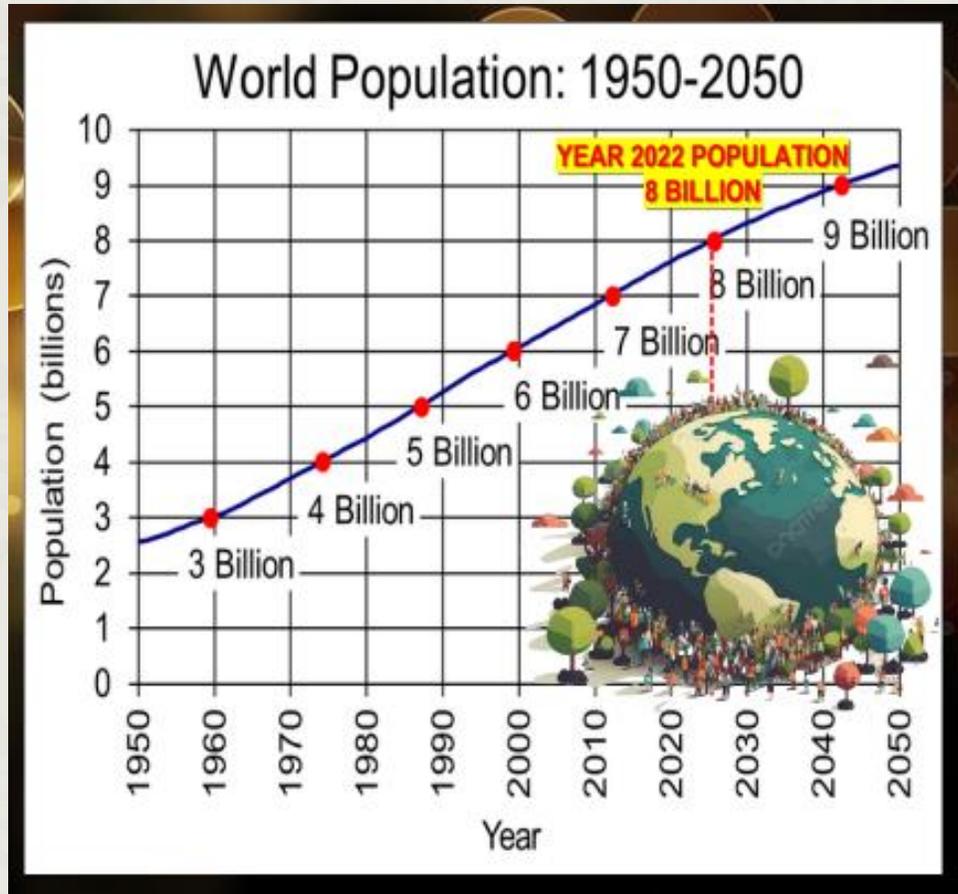
CPOPC Joint Mission to the EU, 30 – 31 May 2023



- Establishment of **Ad hoc Joint Task Force** to serve as a consultative mechanism for the implementation of EUDR;
- Indonesia and Malaysia have significant achievements on reducing deforestation that **need to be recognized by the EU**;
- Benchmarking system would violate the **sovereignty and negatively impact image of producing countries**;
- Pragmatic transition period for **smallholders** to implement EUDR, acceptance of **national sustainability certification**, clarification of the **benchmarking system, geolocation, legality, and traceability**



En razón a la versatilidad del aceite de palma, y al crecimiento de la población y la mejora en el ingreso se identifican buenas oportunidades de mercado



Opportunities



Consistent growth in population leading to higher consumption of oils and fats



Increasing food & foodservice industries



Rising awareness on healthy lifestyle



Rapid urbanization & urban migration continue will drive growth of food sectors



Significant growth in online applications and outlets for food delivery and pick up



Increasing utilisation in non-food uses

Trazabilidad del aceite de palma: Una meta en común



- Exactitud de la clasificación según el origen geográfico de las muestras en Malasia, UV – VIS: 94,4%, FTIR: 91,55%, NMR: 80,49%. Fuente: MPOB, PIPOC-2023



Tenemos muchas cosas que aprender, especialmente en transformación, agregación de valor e integración de la cadena. Pero también grandes oportunidades de diferenciación en sostenibilidad, tenemos mayores avances y una apuesta real y sustentada.



Participación en Pre-PIPOC y PIPOC 2023



PÓSTERES DE CENIPALMA PRESENTADOS EN PIPOC

Genetic Resources Management in Oil Palm Through Genomic Selection and Genome-wide Association Studies
Iván Ayala-Díaz, Diego Jarquín, David Botero, Andrés Tupaz, Juan Malagon, Jenny Rodriguez, Leonardo Araque, Carmenza Montoya and Hernán Romero-Angulo

Candidate Genes Related to Drought Tolerance in *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera* and OxG Hybrid
Carmenza Montoya, Fernan Santiago Mejía-Alvarado, David Botero-Rozo, Leonardo Araque, Rodrigo Ruiz-Romero, Iván Ayala-Díaz and Hernán Mauricio Romero

Improving Nitrogen Use Efficiency in Oil Palm Through Ammonium Nutrition
Ruiz-Romero Rodrigo, De La Peña Marlon, Ayala-Díaz Iván and Romero-Angulo Hernán

Nutrient Requirements in OxG Hybrid Cultivars (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*): A Commitment to the Efficient Use of Nutrients in Oil Palm
Nolver Atanacio Arias Arias, Alvaro Rincón, Wilson Pérez and Diego Molina

Brown Leaf Spots in Oil Palm Hybrids in Colombia
Greicy Sarria, Camilo Medina, Jose Luis Padilla, Yuri Mestizo, Mateo Gonzalez, Diana Velez, Sandra Castillo and Anuar Morales

Life Cycle, Foliar Consumption, and Population Fluctuation of *Phobetrion hipparchia* Cramer, 1777 (Lepidoptera: Limacodidae) an Emerging Pest of Oil Palm
Carlos Enrique Barrios-Trilleras, Roberto José Diaz-Castro, Leidy Johanna Contreras-Arias and Anuar Morales-Rodríguez

Conservational Biological Control of *Loxotoma elegans* Zeller, 1854 (Lepidoptera, Depressariidae) A Defoliating Insect Pest in Oil Palm Cultivation
Rosa Cecilia Aldana-de la Torre and Anuar Morales-Rodríguez

Evaluation of the Diversity of Plants Associated with the Understory of the Oil Palm Agroecosystem in the Department of Cesar, Colombia
Gabriel Esteban Enriquez-Castillo, Jorge Alonso Beltrán-Giraldo, Nolver Atanacio Arias-Arias and Irma del Rosario Quintero-Pertuz

Computer Vision and NIR Spectroscopy: An Intelligent Solution to Optimise the Fresh Fruit Bunches Quality Assessment
Cesar A Díaz-Rangel, Jesus Alberto Garcia-Nunez

Definition of Technological Extension Strategies Based on Exploratory Analysis of the Sustainability Index Using Artificial Intelligence: The Case of Oil Palm Producers in Colombia
Julián F Becerra-Encinales, Brayan M Rodríguez-Rivera, Eloína Mesa-Fuquen, Jorge A Beltrán-Giraldo, Alexandre P Cooman, Paloma Bernal-Hernández, Luis H Reyes and Juan C Cruz



PÓSTER GANADOR GLOBAL ECONOMICS & MARKETING - GEM
Comparison of Production Costs Between Crops Planted with *E. guineensis* and Crops Planted with OxG Hybrid Crossings in Colombia for Year 2022
Mauricio Mosquera-Montoya; Elizabeth Ruiz-Álvarez and Daniel Eduardo Munévar-Martínez



PRESENTACIONES MAGISTRALES EN PIPOC



NASIHAT Online System: A New Paradigm for Improving the Competitiveness of the Oil Palm Agroindustry Based on Technologies for Online Measurement of the Oil Extraction Rate and Oil Quality Parameters

Mr. Cesar A Díaz-Rangel

Sustainable Agricultural Intensification and Bioenergy Production: An Opportunity for the Oil Palm Sector

Dr. Nidia Elizabeth Ramirez-Contreras

REUNIONES BILATERALES



INTERNATIONAL SOCIETY OF OIL PALM BREEDING (ISOPB)



Iván Ayala y Hernán Mauricio Romero presentaron los últimos avances en mejoramiento de *Elaeis oleifera* e híbrido OxG, con el objetivo de dar a conocer los avances de investigación de Cenipalma.



STAND INTERNACIONAL TECNOPALMA



Primer Stand Internacional de Tecnopalma
Tecnología Temis- Nasihat para la
medición del potencial den líneas
Lina Loaiza
Cesar Díaz
Ana Maria Paniagua



Felda (FGV)



- Lisímetro – consumo de agua de la palma
- Manejo de plagas con biocontroladores
- Manejo de roedores
- Sistema de alta eficiencia en producción de viveros
- Biocontroladores para el manejo de *Ganoderma boninense* - PBE
- Cultivares resistentes a *Ganoderma* (en proceso)
- Cultivares tolerantes al déficit hídrico (en proceso)

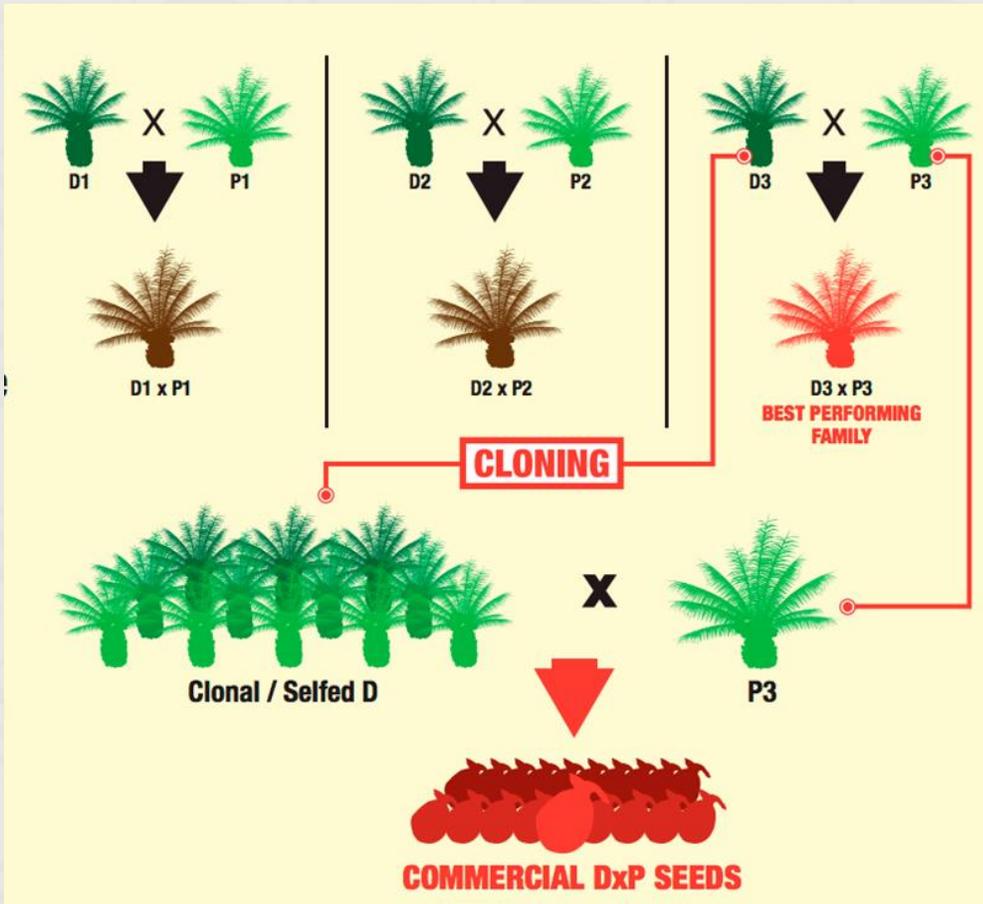
Felda (FGV)

Deli x Yangambi

- Deli x Yangambi ML 161
- 27 millones de semillas al año
- AR: ~29%
- Peso mediano de los racimos
- Peso medio del fruto ~ 11g.
- Pocas espinas en los racimos
- RFF: 22-32 ton/ha/año



AAR

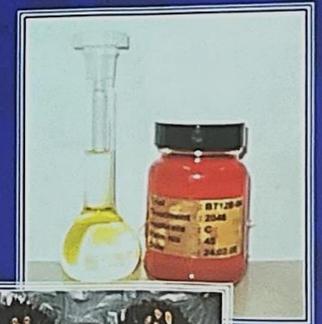


AAR-Hybrida-IS

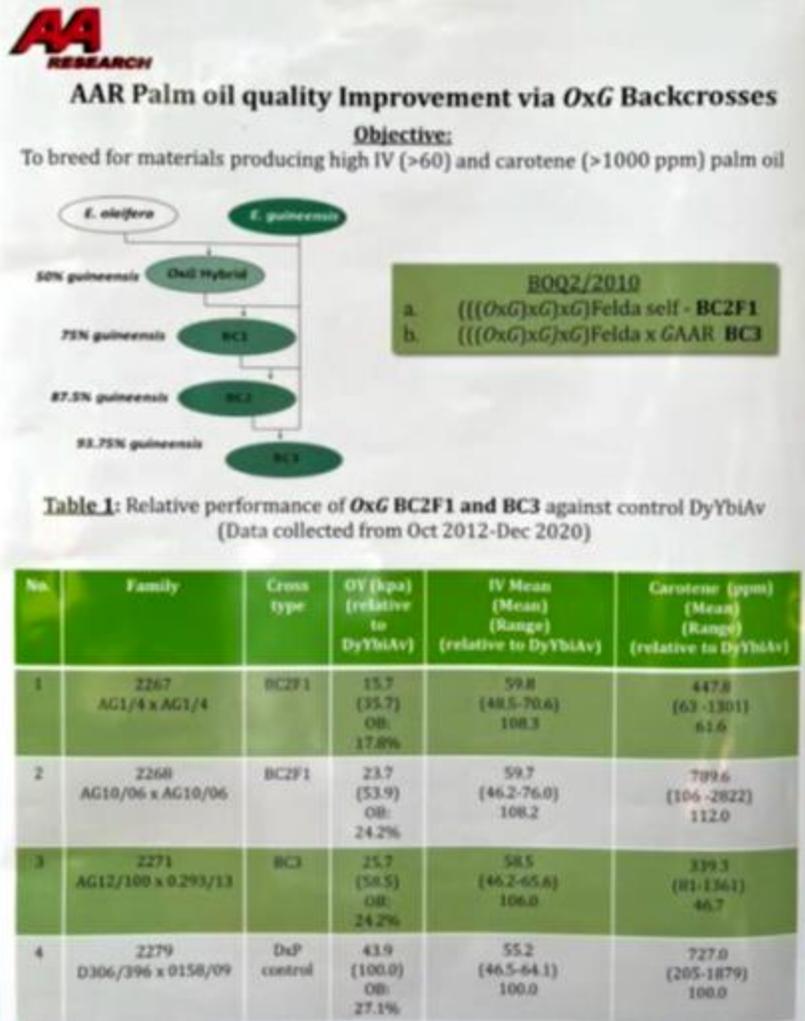
- **Alto número de racimos**
- 25% adicional en producción de RFF y AR (meta del 30%)
- Palmas compactas y de lento crecimiento. Derivadas de cruces Deli x Dumpy-Avros-Yangambi

Current Status of Auxiliary Breeding Program

- Long stalk
- Big Fruit
- Oil quality (OxG)
- Ganoderma tolerance palm
- Water-Use Efficiency

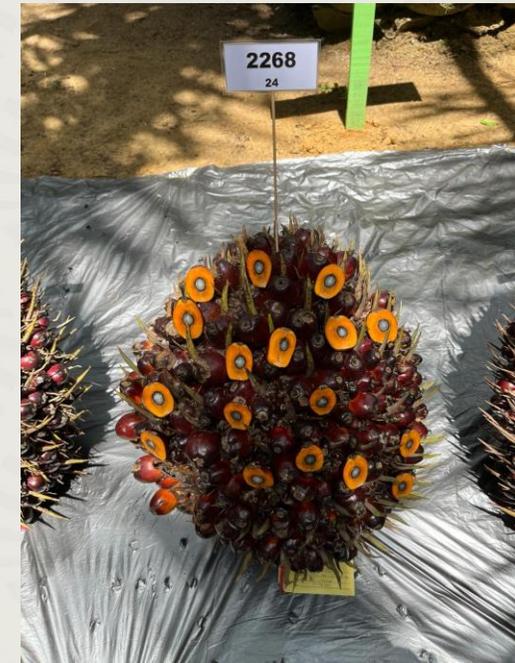


AAR



Retrocruzamientos:

- Aumento en el IY > 60%
- Disminución en el contenido de carotenos (promedio), pero con palmas individuales superiores a DxP (F1)
- A mayor número de BCs (BC₁, BC₂ y BC₃) se disminuyen los contenidos de aceite a racimos en referencia con DxP (F1)
- Clonación como única alternativa a los BCs



Malasia le apuesta a mejorar la productividad mediante el desarrollo de nuevas tecnologías de plantación y nuevos materiales genéticos, a través de la inversión pública y privada en investigación



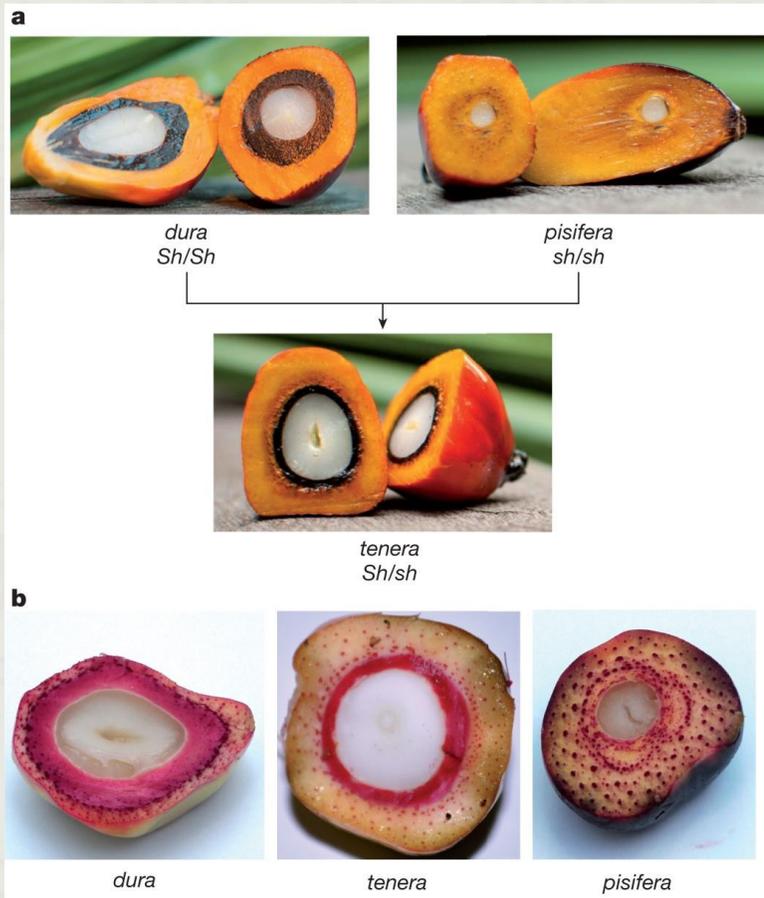
PIPOC 2023
MPOB International Palm Oil
Congress and Exhibition
Navigating Uncertainties Building Resilience

Technological Advancement for Higher Output

- With the **capping on expansion**, the only area for growth and expansion in this sector is **technological advancement and improving yields**.
- Oil palm **yield** can be **enhanced** through upgrading the **technology** at plantation and production level.
- Advancements in **genomics-based technologies** has trail blazed the industry facilitating the production of **new and improved breeding lines**.



10 años de enseñanzas y aprendizajes del genoma de la palma de aceite

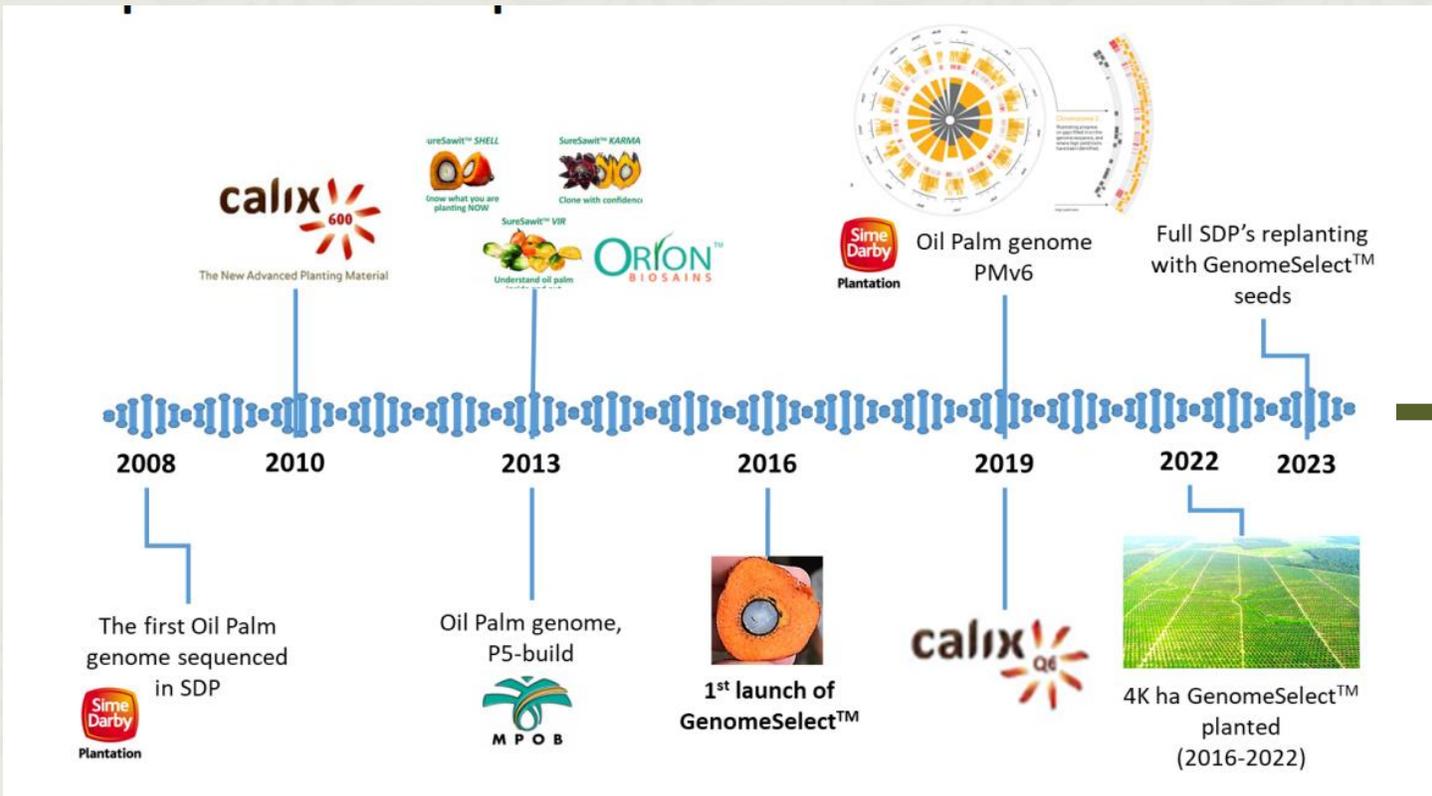


- Línea base para la transformación y edición de la palma de aceite
- Mantled (variación somaclonal) en clones
- Desarrollo de herramientas genómicas para mejorar la precisión y optimizar los tiempos de mejoramiento genético de la palma
- Herramienta para la evaluar el grado de contaminación de palmas ilegítimas o no-teneras en Malasia e Indonesia:

- Malasia: 12,8% de contaminación
- Indonesia: 73% en los pequeños palmicultores que corresponden a más del 45% del país
- ¿Como está Colombia?: Un gran porcentaje de la semilla procede de semilla registrada ante el ICA; sin embargo, pequeños palmicultores en algunas zonas recogen semilla del campo o vendedores de semilla inescrupulosos venden semilla de dudoso origen.

Singh, R., Low, E. T. L., Ooi, L. C. L., Ong-Abdullah, M., Ting, N. C., Nagappan, J., ... & Martienssen, R. A. (2013). The oil palm SHELL gene controls oil yield and encodes a homologue of SEEDSTICK. *Nature*, 500(7462), 340-344.

Aplicación de tecnologías genómicas: Sime Darby



+15% total oil/palm



GenomeSelect™ Uniform thin shell and kernel size by
Calix600® fixing S/F loci

GenomeSelect™

Incrementos > 15% en aceite / palma



The Right Seed at the Right Location with the Right Practices



PIPOC 2023
MPOB International Palm Oil
Congress and Exhibition
Navigating Uncertainties Building Resilience

Right Seed



powered by **AI & Genomics Technologies**

- Unlocking **Breeding Capability** towards **Genomic-based Seed Production**
- Application of **PRECISION BREEDING** approach enabled identification and selection of **HIGH YIELDING PALMS** from the parents' DNA profile.

COMPREHENSIVE progeny testing programme by leveraging on:

- Marker Technology
- Predictive Model
- Specific Combining Ability

Right Location



Handheld Devices Implementation



UAV Base Mapping



Big Data and Data Management



IoT and Weather Stations



Soil Analysis and Microbial Genomics



Flagship Biofertiliser Product

Right Practices



UAV Mapping



Soil Mapping



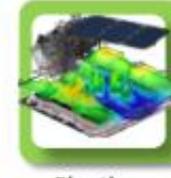
Weather Station & Data



Sensors & Networking



Automated Palm Count



Planting Development Blueprint



AI Fertiliser Prediction & Recommendation



Yield Forecast & Prediction



Palm Health Classification

“La semilla correcta, en el sitio correcto y con las prácticas adecuadas”

Tomado de “Revolutionizing Plantation Operations: Genting Plantations Berhad’s (GENP) Data-driven Plantation Initiatives”. Farrah Melissa Muharam, Ph.D. 9th November 2023, PIPOC-2023

Agronomía y Biotecnología

Conclusiones de la temática

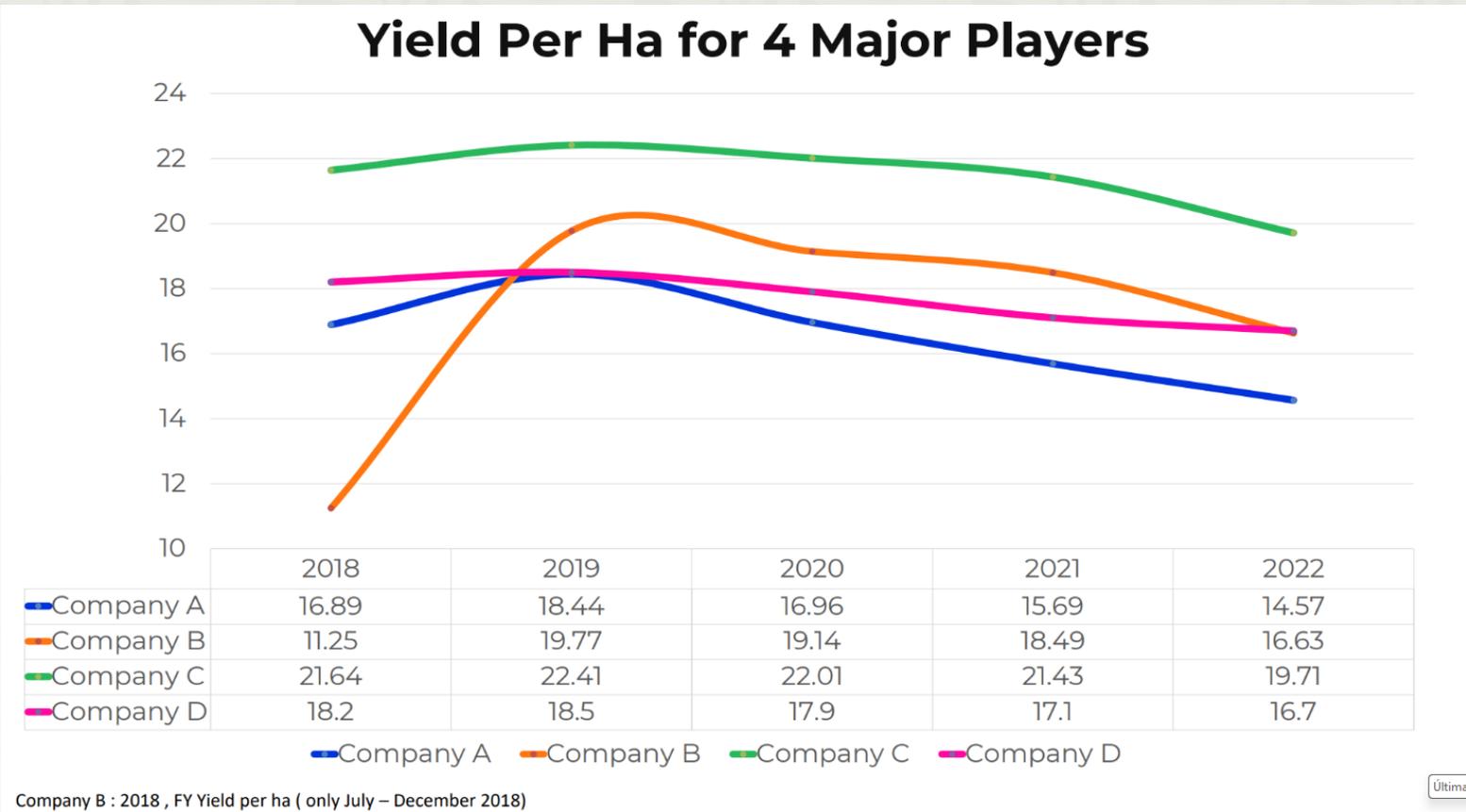
- En términos generales, la investigación en Colombia está muy acorde con las temáticas investigativas presentadas durante el PIPOC. La reducción de las brechas de productividad son el eje central para maximizar la productividad (Ejm, IOI Joshua Matheus).
- Las limitantes del cultivo en Malasia radican en el riesgo sanitario generado por *Ganoderma boninense*, se encuentran trabajando en desarrollar cultivares resistentes a la PBE (AAR, IOI, FELDA, MPOB, Sime Darby)
- El mejoramiento moderno, soluciones de punta (AgriTech, agricultura de precisión, IA, etc), las buenas prácticas del cultivo y el manejo integrado plagas son objetivos generalizados en las diferentes compañías visitadas y las presentaciones en el PIPOC-2023

Mecanización

Mecanización (Contexto)

Rendimientos en 4 empresas grandes

Gran preocupación por la evolución del rendimiento de los cultivos...



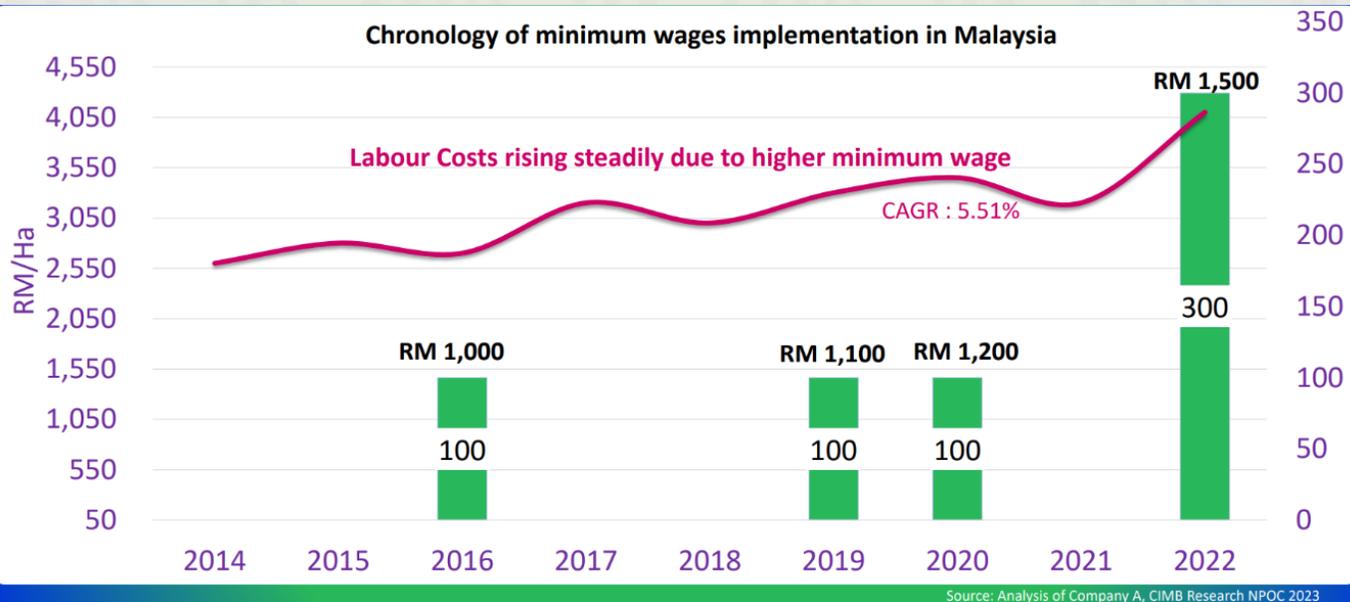
RETOS:

- Llevar a cabo las resiembras que no se han llevado a cabo (30% área >19 años)
- Mejorar la oferta de semillas
- Cumplir con esquemas y normas de sostenibilidad

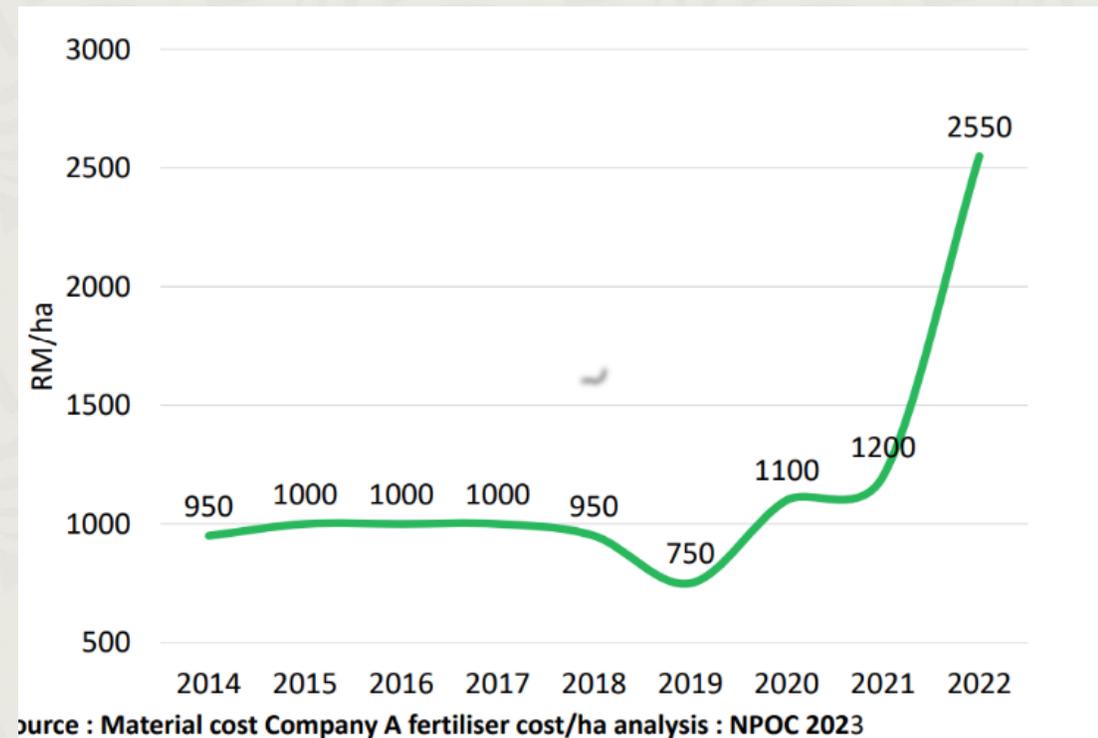
Mecanización (Contexto)

Mano de obra

Chronology of minimum wages implementation in Malaysia



Fertilizantes

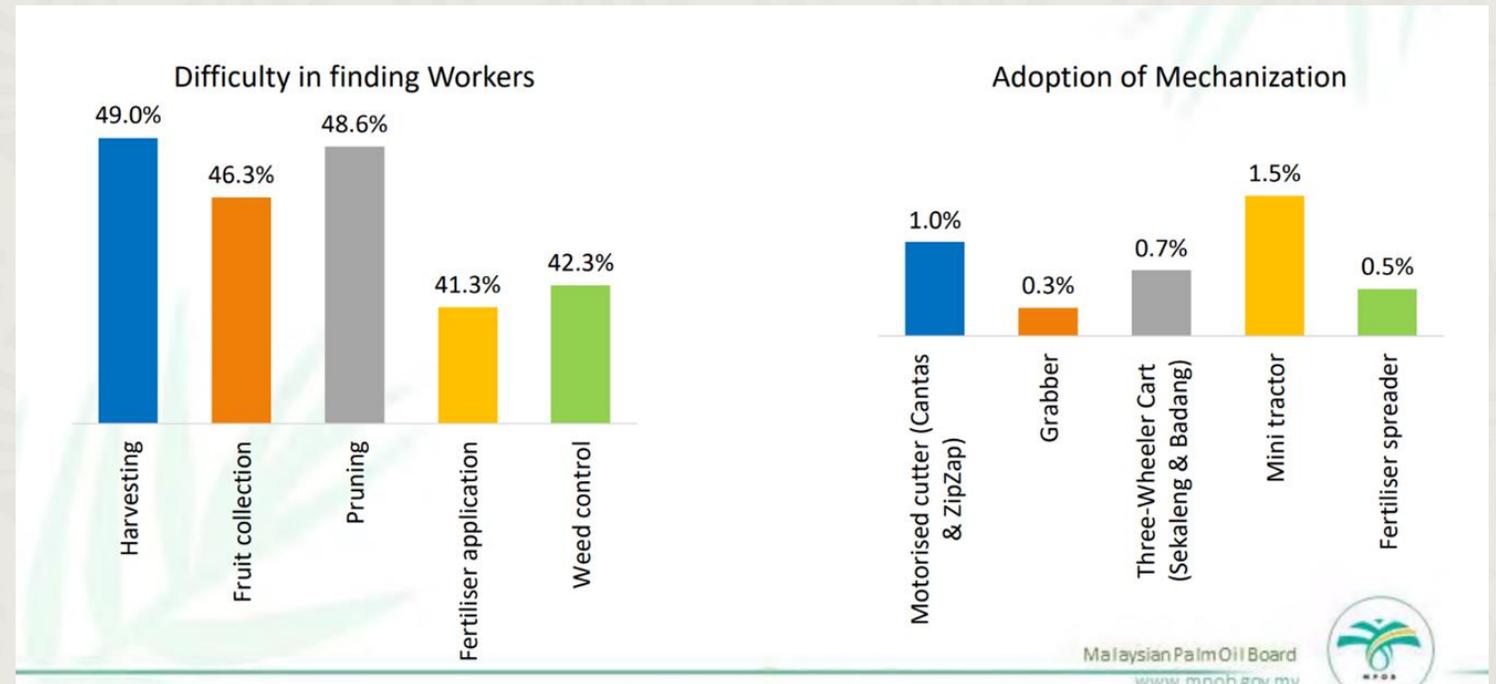


RESTRICCIONES:

Escasez de mano de obra (Incremento en salario mínimo del 25% entre 2020 y 2022)

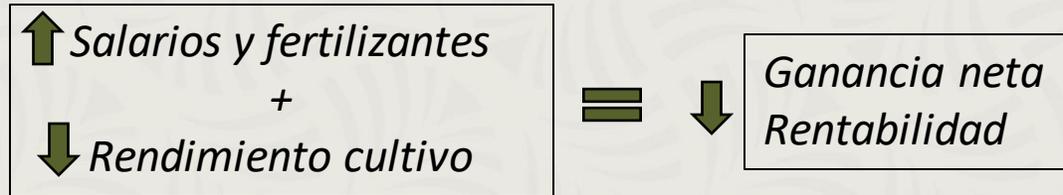
Incremento en los costos de producción (Fertilizantes conflicto Rusia – Ucrania; COVID China)

Problemas con la disponibilidad de mano de obra en Malasia



- Alta dependencia de mano de obra extranjera
- Falta de interés del malasio común para vincularse a trabajos agrícolas
- Presuntas prácticas de trabajo forzado: deuda por servidumbre, reclutamiento engañoso, retención de pasaportes y acceso limitado a mecanismos de reclamación

Mecanización del cultivo en el Sudeste Asiático



Prioridad:

- Incrementar el rendimiento del cultivo
- Aumentar la productividad de la mano de obra

¡Mecanización!

Desafíos para la mecanización:

Cultivos perenne - especie en crecimiento

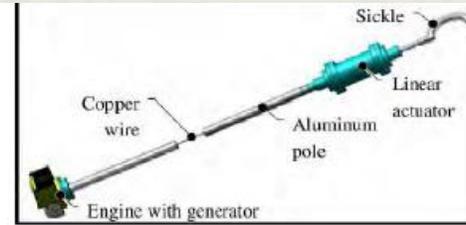
Diversos tipos de terreno (terrazas, suelos turba, suelos pesados)



¿La excepción?

Se está investigando en mecanizar la cosecha (PROTOTIPOS):

FOCUS : HARVESTING & PERIPHERAL ACTIVITIES



A la fecha, se investiga en :

1. Cortadores motorizados
2. Recolección con drones
3. Exoesqueleto asistido
4. Robots autónomos
5. Recolección de frutos sueltos con drones



Drones para conteo de árboles, mapeo, detección de "palmas con problemas"
 Avances incipientes en fumigación y fertilización foliar

Tecnología de drones para la cosecha, es decir, poda y corte de racimos por debajo del follaje

Recolección de fruto suelto



Iniciativas de mecanización disponibles

Actividad	Operación	Tecnología disponible
Cosecha	Corte	Cuchillo mecanizado
	Recolección	Grabber
	Alce	Tractor con contenedor de volteo lateral
Fertilización	Aplicación de fertilizante	Tractor con voleadora
	Transporte de fertilizante	Tractor con pluma y trailer
Control de maleza	Plateo	Bomba de espalda a presión
	Aplicación herbicida	
Supervisión	Supervisión	Monitoreo remoto via GPS



Tomado de: Joseph Tek Choon Yee. *Advancing Mechanisation in Malaysian Oil Palm Industry: Navigating Challenges, Strategies and Future Prospects*

Incrementar la productividad laboral... es más que comprar máquinas!

ADMINISTRACIÓN Y LOGÍSTICA

- Diseño de puestos de trabajo
- Estandarización procesos
- Control y supervisión
- Ergonomía
- Buenas prácticas
- Logística



MECANIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN

- Desarrollo de alternativas
- Identificar factores asociados a la adopción de máquinas
- Sostenibilidad
- Coeficientes de uso
- Administración de la mecanización
- Sensoramiento



CAPACITACIÓN

- Trabajadores capacitados
- Metodologías asociadas al estudio del trabajo
- Personal que maneje la maquinaria
- Cultura de la mecanización
-



INFRAESTRUCTURA

- Infraestructura regional: conectividad, energía
- Esquemas eficientes de inversión y alquiler de maquinaria
- Oferta de servicios de mantenimiento de máquinas



AGROINDUSTRIA DE PALMA DE ACEITE

Procesamiento y Valor Agregado

**Processing, Food Safety &
Nutrition (PFSN)**

7-9 NOVEMBER 2023
Kuala Lumpur Convention Centre

**Downstream &
Value Addition (DVA)**

7-9 NOVEMBER 2023
Kuala Lumpur Convention Centre

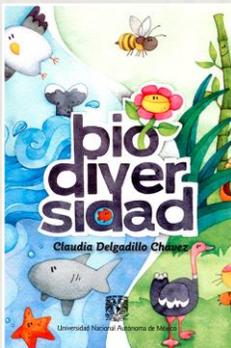


Contenido

1. Visitas Pre-PIPOC
2. Temas relevantes de las Conferencias en tecnologías de **procesamiento, manejo ambiental, seguridad y calidad alimentaria**
3. Temas relevantes de las Conferencias en temas de **downstream (aguas abajo del proceso) y valor agregado**
4. Conclusiones para cada sección



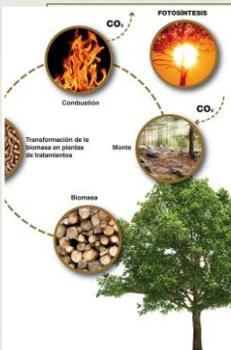
Temática general PIPOC



Incorporar a las plantaciones corredores biológicos y siembra de otras especies para recuperación de bosques y aumento de la fauna nativa



La agroindustria de la palma de aceite es crucial para alcanzar políticas de salud y sostenibilidad a nivel mundial



Agregar valor a la biomasa por diferentes rutas tecnológicas para generar productos de valor al tiempo que mitiga las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).



Se proyecta que agroindustria de la palma sea más resiliente a los nuevos desafíos como la dependencia de mano de obra, la necesidad de tener instalaciones que cumplan con seguridad alimentaria, y la adaptación al cambio climático, entre otros.



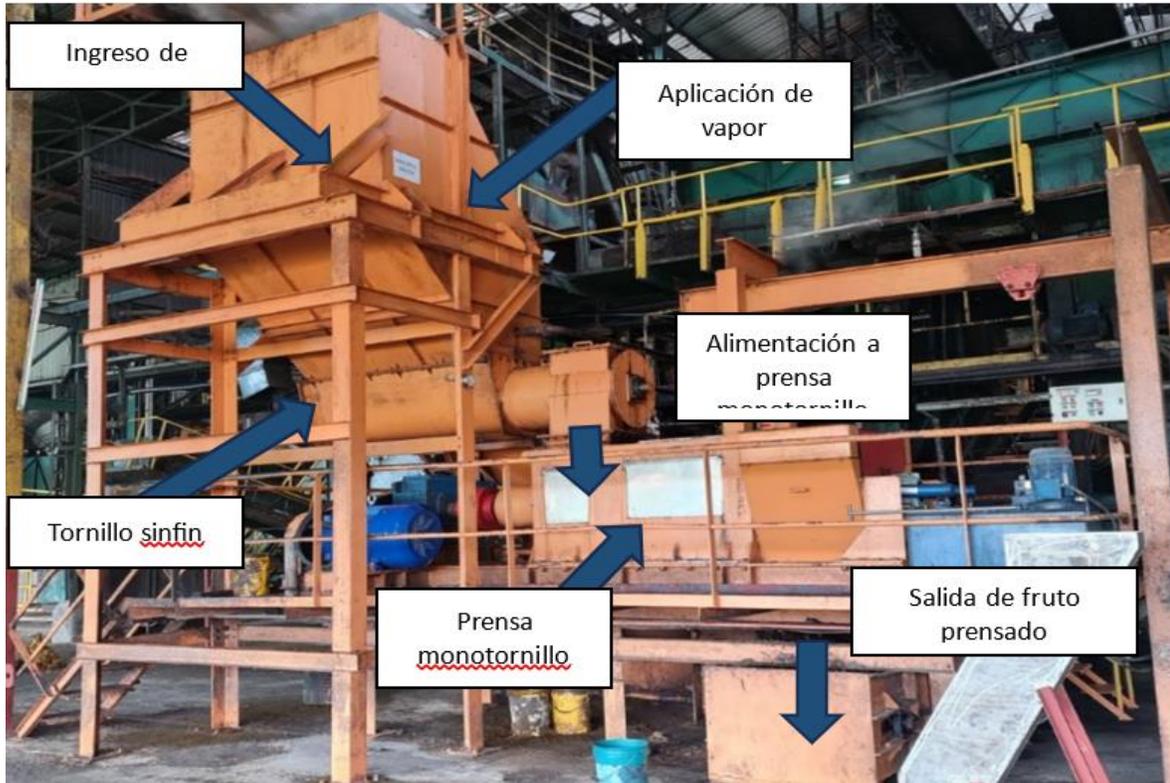
1

Visitas Pre-PIPOC

Visita United Oil Palm Holding - UOP

- Capacidad 60 t RFF/h (300.000 t RFF año)
- Recepción de racimos : cuentan con más de 50 centros de acopio en 4 distritos (Penang, Kedah, Perak y Sarawak) y cerca de 1000 proveedores de racimos.
- Indicadores de producción: TEA promedio 19 %; 5.8 % de extracción de almendra.
- Cuenta con carpado de laguna anaeróbica y generación de energía eléctrica con biogás para consumo interno y venta de excedentes en bolsa.
- Pre-digestión y prensado y equipo de esterilización **

Visita United Oil Palm Holding - UOP



Equipo de pre-digestión y prensado:

Capacidad de 45 t RFF/h (motor principal 150 HP)

Utiliza vapor para macerar el fruto antes de caer al tornillo sinfín. El fruto es conducido hacia la prensa monotornillo cuyo diseño permite prensar los frutos sin llegar a romper nueces.

La torta semiprensada es conducida hacia el sistema de digestión y prensado convencional, con el fin de realizar la segunda extracción de aceite.

Visita United Oil Palm Holding - UOP

Equipo de esterilización:

Tiene 4 naves de esterilización (20 t RFF c/u)

Sistema desarrollado y patentado por Besteel Berhad

Utiliza 2 posiciones para realizar el ciclo de esterilización

- Posición inclinada para el ingreso y salida de fruto.
- Posición horizontal para proceso esterilización (2 picos ascenso y sostenimiento).

Calidad y pérdidas de aceite:

- Cerca de 65% menos pérdida de aceite por racimos inmaduros sin desfrutar (comparado con sistema de esterilización vertical)
- Cerca de 80% reducción de pérdida de aceite en condensado de esterilización (comparado con sistema convencional)
- Al contar con mejor distribución del vapor al interior de la nave de esterilización, se ha logrado mejores resultados en cuanto a DOBI y Ácidos Grasos Libres (AGL).



Visitas pre-PIPOC

Conclusiones

- En términos generales, las mejoras tecnológicas de las plantas visitadas son la esterilización, pre-digestión.
- Reproceso de tusas con fruto adherido.
- Generación de energía eléctrica con biogás.
- Producción de fardos de tusa empacada para venta a Japón.
- Otras mejoras para minimizar los incidentes y riesgo de accidentes laborales, optimización de tiempo y de mano de obra, y estandarización de procesos (la mayoría de mano de obra es extranjera).

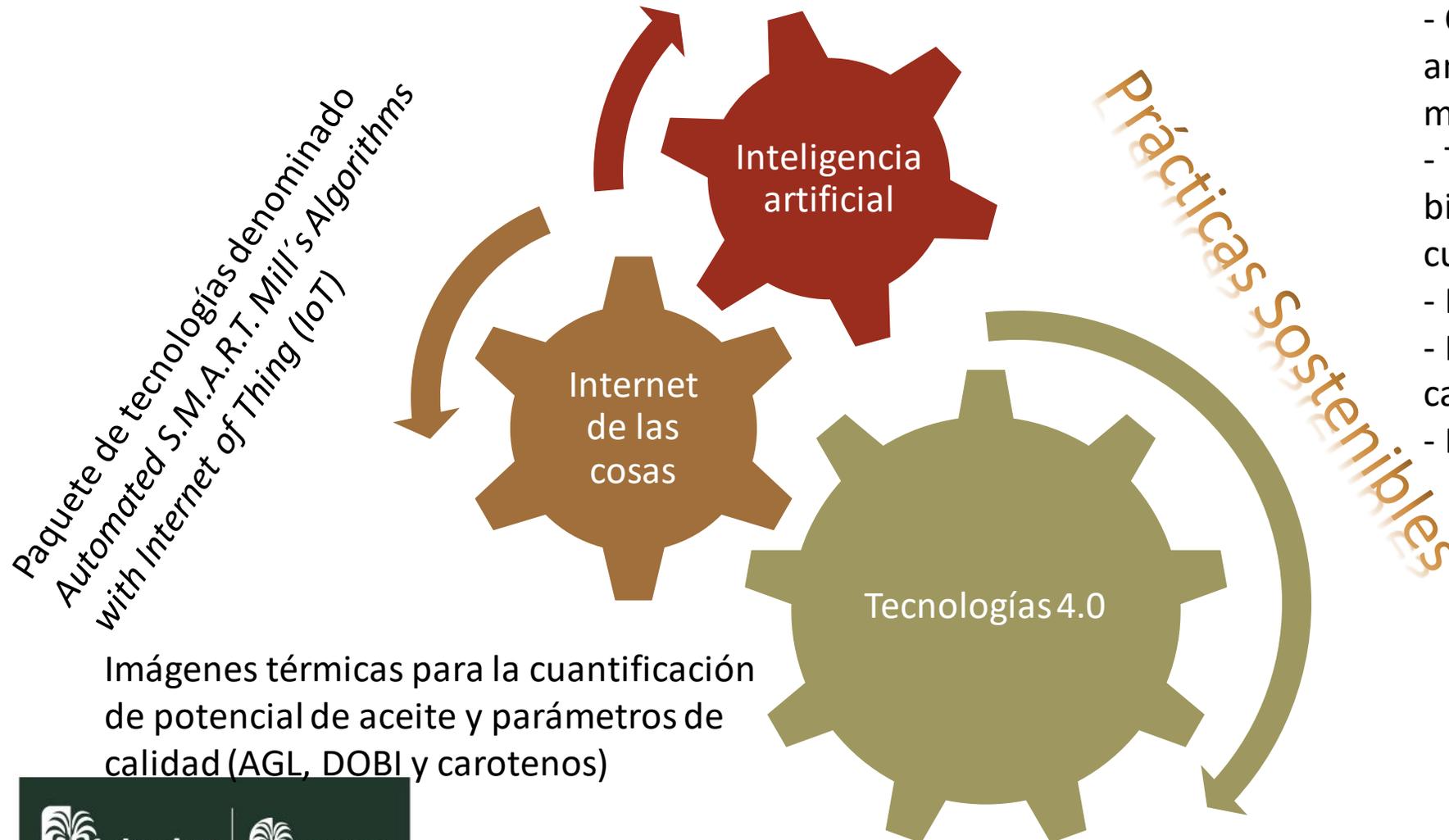
2

Tecnologías de procesamiento,
manejo ambiental, seguridad y
calidad alimentaria



Tecnologías de procesamiento en plantas de beneficio

1. Plantas de beneficio inteligentes



Imágenes térmicas para la cuantificación de potencial de aceite y parámetros de calidad (AGL, DOBI y carotenos)

Economía circular en el manejo del POME:

- Optimización de lagunas anaerobias para aumento de metano y reducción de DQO
- Tratamiento de efluentes usando biocarbón y carbón activado del cuesco en plantas piloto
- Producción de energía renovable
- Reducción de emisiones capturando biogás
- Producción de hidrogeno verde

Tecnologías de procesamiento en plantas de beneficio

2. Seguridad y calidad de alimentos

Adoptar estándares para el contaminante de 3 MCPD y disminuirlo

Riegos de los contenidos de 3 MCPD, en palma como ingrediente principal para fórmulas infantiles, han identificado que los niveles actuales de contaminantes en estas fórmulas se encuentran en niveles aceptables.

Reducción de cloro con el lavado del aceite (precursor de 3 MCPD). Se concluyó que se obtuvo una reducción del 80% en el contenido de cloro y 30% del contenido de fósforo y de hierro.

Reducción de contaminantes con el uso de un catalizador soportado en sílice para la reducción de ésteres de glicidilo (EG) (uso en refinación). Se menciona que con esta tecnología se pueden alcanzar los estándares deseados.

Tecnologías de procesamiento en plantas de beneficio

3. Investigación en lípidos, fitonutrientes, dieta y estilos de vida

- En estudio en 27 países, el riesgo de muerte fue asociado más a la **ingesta** de carbohidratos que a la ingesta de ácidos grasos saturados.
- **Fórmulas infantiles** elaboradas facilitaron el ajuste de la posición del ácido palmítico en la cadena, **mejorando de esta forma la absorción de grasas** (energía), calcio y magnesio.
- Se evidenció que el uso de **aceite de palma rojo** puede contribuir a **prevenir la deficiencia de vitamina A**, por lo que este aceite debe ser incorporado dentro de los programas de nutrición de Malasia para mejorar esta deficiencia.
- Uso de **tocotrienoles está asociado a la disminución del riesgo de cáncer de seno**; puede ser un agente neuroprotector para la prevención de la enfermedad de Parkinson y tener efectos de protección de la piel contra las inflamaciones y el envejecimiento.

Tecnologías de procesamiento en plantas de beneficio

Investigador de Cenipalma
Cesar Díaz Rangel

Sistema en línea NASIHAT:

un nuevo paradigma para mejorar la competitividad de la agroindustria de la palma aceitera basado en tecnologías para la medición en línea de la tasa de extracción de aceite y los parámetros de calidad del aceite.

El trabajo presentado mostró todo el desarrollo de la tecnología Temis en Colombia, a través de la cual se obtuvo la primera patente de Cenipalma.

Esta presentación tuvo una excelente aceptación en el auditorio.



Tecnologías de procesamiento en plantas de beneficio

Posters

Computer Vision and NIR Spectroscopy: An Intelligent Solution to Optimize the Fresh Fruit Bunches Quality Assessment

Cesar A. Diaz-Rangel¹, Jesús A. García-Núñez²

¹MSc, Associated researcher - Ph.D. Processing and Added Value Research Program Coordinator, Cenipalma (Colombian Oil Palm Research Center), Main office, 98 St. # 70-91, level 14th, Portovietra enterprise center, Bogotá, Colombia. Contact email: cadiaz@cenipalma.org



SUPPORTED BY THE OIL PALM DEVELOPMENT FUND

BACKGROUND

In the Colombian Palm Oil Mills (POM), even in other countries, it is common to find that the harvesting, transportation and disposal in hoppers of the FFB have serious drawbacks to solve, among which they arise with greatest impact: delivery time from the supplier to the plant to the POM, degradation of FFB quality, unorganized occupation of buying and selling of FFB. Once the FFB are in the hopper, problems become evident linked to the way in which the quality of the FFB is quantified, specifically, human subjectivity due to aspects of perception of physical characteristics linked to color, absence of fruits and morphological aspects due to damage or ripeness. On the other hand, the representativeness or sample size analyzed, which does not exceed 5% of the total volume per FFB shipment, considering that for an average POM in Colombia, a shipment could have between 400 and 800 FFB on average between 10 and 20 tons of fresh fruit per supplier. When the size of the shipment is large, the deviation and statistical error due to the use of traditional methods increase significantly. The general use of conventional methods that have varied in the past to obtain general reference information, until now, has triggered problems linked to uncertainty, a condition that ends up being transferred to the FFB supplier.

OBJECTIVE

To develop technologies to optimize FFB quality assessment due to the high human subjectivity and low representativeness of conventional methods.

BIG CHALLENGES OF RELIABILITY: HIGH HUMAN SUBJECTIVITY AND INSUFFICIENT SAMPLE SIZE REPRESENTATIVENESS

Conventional methods to establish the quality of FFB consist of choosing some bunches, in some cases using artificial support tools to isolate a sample of 30 or 40 FFB, taken from the surface of the load placed in the hopper. A similar situation occurs in plantations, when harvest time has come, because it depends on the visual perception of the harvesting operator. Traditional methods for assigning a ripeness state to FFB have more important repercussions when FFB have been cut outside the optimal range of ripeness inside the fruit (spinegates). For the above reason, the ripeness criteria and phenological stages must be followed according to the type of cultivar [1]. Enemas of urine and other FFB cases serious processing problems in a POM, in addition to require impact over OER (Oil Extraction Ratio) of quality and POM capacity. Furthermore, traditional tools do not allow to identify other types of problems associated with agronomy, physiology, nutrition and other conditions given from the plantation. (Figure 1)



Figure 1. Common condition for receiving FFB in a POM hopper in Colombia.

PERSPECTIVES OF THE SAME SOLUTION: COMPUTER VISION (ARTIFICIAL INTELLIGENCE) AND NIR SPECTROSCOPY

As a high-impact process for agro-industry, Companies are developing a new technology that integrates Computer Vision (Deep Learning) tools and functionalities through the segmentation and classification of images in real time to identify colors, brightness, shapes and visual patterns. On the other hand, prediction models are integrated to estimate the external or content of the FFB fruits through Near Infrared Spectroscopy (NIR) equipment (Figure 2).



Figure 2. Integration of tools and benefits of Computer Vision (Deep Learning) and Near Infrared Spectroscopy (NIR) to solve problems of subjectivity and representativeness.

PROTOTYPE 1: ONLINE ANALYSIS OF FFB INSIDE A SCRAPER CONVEYOR TRANSPORT SYSTEM

The first prototype of the automated qualification system for FFB can analyze 95% of the bunches delivered by each supplier in the hopper. Despite analyzing the visible part of the bunches, the validation results regarding the on-site qualification of the bunches indicated that the system was capable of detecting FFB unripe with at least 87% reliability. The detection of unripe FFB allows the POM to determine the final impact over the OER, finding that the effect of this type of bunches could reduce about 1.1% of OER (Figure 3).

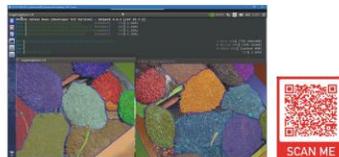


Figure 3. FFB online analysis using Computer Vision with segmentation algorithms.

NIR ANALYSIS OF FRUITS ACCORDING TO RIPENESS SCALE

A portable NIR device was used which can remote configuration and control functionality from other Linux OS-based devices. The special study of which conditions has begun according to the degree of ripeness. Oil and moisture prediction models are being trained to increase the accuracy of FFB assessments (Figure 4).

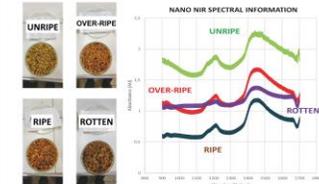


Figure 4. Chopped fruits and NIR analysis by ripeness scale.

CONCLUSIONS

The comparison between the conventional method of analyzing a FFB sample according to the operator's visual perception and continuous samples of Prototype 1, has revealed reliable differences in the proportion of unripe FFB greater than 17% (averaging) compared to the traditional method, with a difference equivalent to more of USD 300 per shipment as a potential economic opportunity. The next steps will be the validation of a Prototype 2, designed for portable FFB classification and the integration of a sub-NIR analysis. This equipment could potentially be used to detect characteristics associated with diseases, nutrition, and cultivar type, among others.

REFERENCES

[1] Famoso D, O. Homas, P. Moreno, L y Ruiz R. (2012). Caracterización sobre la morfología y tecnología de la palma de aceite. <http://reportio.fedepalma.org/handle/123456789/106444>.

ACKNOWLEDGEMENT

This research was funded by The Colombian Oil Palm Promotion Fund (FFP) administered by Fedapalma.

The Challenge of Pressing OxG Hybrid Fresh Fruit Bunches in Colombian Palm Oil Mills

Jesús Alberto García-Núñez¹, Kennhyer Caballero Blanco¹, Ingrid Liliana Cortes Barrero¹, Cesar Augusto Diaz Rangel¹, Luisa María Medina Barragán¹

¹Processing Program - Cenipalma. Corresponding author: Jesús Alberto García-Núñez, jgarcia@cenipalma.org. Cenipalma (Colombian Oil Palm Research Center), Main office, 98 St. # 70-91, level 14th, Portovietra enterprise center, Bogotá, Colombia.



SUPPORTED BY THE OIL PALM DEVELOPMENT FUND

INTRODUCTION

The bud rot (BR) or the disease with the greatest impact on the Colombian palm agroindustry affecting *Elaeis guineensis* (OxG) cultivars with more than 130,000 hectares, between eradication and uprooting, generating economic losses of more than 2 billion dollars. The targeting of the inter-specific hybrid cultivars OXG (Elaeis guineensis x *Elaeis guineensis*) has allowed the eradication of the areas affected by BR. However, to produce fresh fruit bunches (FFB) OxG Hybrids (FFB OxG), it is required to make the pollination with assisted pollen or by using artificial pollination with neofluorene acetic acid (NFA). This NFA promotes the formation of mostly parthenocarpic fruits (fruits without embryo), increasing the oil content (greater than 20%) and partially or totally reducing the nut content in the fruits (Figure 1).



Figure 1. Changes in FFB morphology comparing Elaeis guineensis and OxG - NAA.

The parthenocarpic nature of the OxG FFB requires a differentiated treatment at the palm oil mill (POM) to extract the oil from its fruits, especially in the pressing stage due to the decrease or absence of the nuts in these FFBs. The absence of nut causes the fiber to have greater resistance to being crushed during pressing caused by fiber-fiber contact, and the pressure exerted by the screens cannot be transmitted deep enough into the pressed cake, resulting in greater oil loss and lower press performance (FFB%). Therefore, to optimize this operation, the Colombian POMs have worked on the addition of aggregates such as oil palm nuts, woodchip splinters, sugar nuts, etc. However, the research with the greatest potential is extracting the lipid phase before pressing, that is, in the digester (Maldonado et al., 2019; Warlock, 1995; Wahyuni, 1986; Kandián, 2010) to reutilize the solid lipid cake that has been used when processing FFB from Elaeis guineensis.

OBJECTIVE

To present alternatives for the optimization of the digestion and pressing stage of OxG NAA FFB by extracting lipids before the digester and the press to reestablish the solid:liquid ratio to enhance press capacity and diminish oil losses.

METHODOLOGY

The work was carried out in real world situations in the POMs of Salamanca, Montañez, and BPO, located in different Colombian oil palm areas. Different set up were tested involving liquor before the press in two pairs. The first one in the duct between the digester and the press and the second one at the bottom of the digester (see figure 2). The capacity of the presses compared with the work carried out without extracting lipids were evaluated. At the same time the volume composition of each stream was recorded. The duration of the tests were ranged between 2 to 8 hours working in real world conditions.

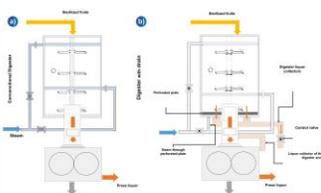


Figure 2. a) Digester with conventional system. b) Digester with drainage system.

RESULTS

Press capacity: Pressing hybrid fruits in a conventional way as it is done in OxG FFB, that is, controlling the speed of the screw and the pressure of the mesh, has caused enormous losses in the performance of the pressing equipment that range between 20 to 50%. However, with the installation of drains in the digester-press system, it has been shown that it is possible to recover between 90 to 95% of the nominal capacity of this equipment (see Figure 3). This is, by extracting a part of the lipid phase before pressing, fiber-to-fiber friction increases, which improves pressing.

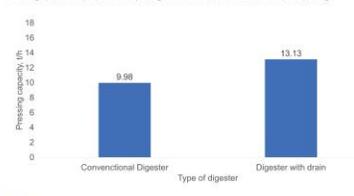


Figure 3. Current pressing capacity during FFB OxG - NAA processing.

Volume composition of the liquors extracted by the drainage systems: Figure 4 shows that the liquors extracted by the drainage systems are completely different from each other in terms of their volumetric composition (TSS/Water). Highlighting the volume percentage of oil that is recovered through the press feed duct between 85 to 90%. The above raises the possibility of whether it is necessary to mix this liquor with the press liquor in the preclarifier or separate it to clarify independently.

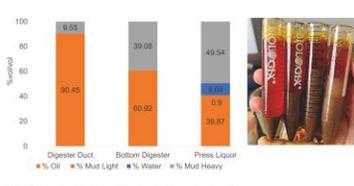


Figure 4. Volumetric compositions of the liquors recovered by the drainage system.

CONCLUSIONS

Research work has shown that the use of drainage systems at the bottom of the digester and in the feed duct of the press for the processing of FFB OxG has allowed the optimal conditions of the pressing equipment to be achieved without the need to add nuts or any other addition. Additionally, the clear is opened to obtain a percentage of better quality of oil by recovering it in the press header duct and its not mixed with the clarification system. However, this alternative must continue to be investigated to demonstrate that this system is the way to go for the definitive solution for pressing FFB.

BIBLIOGRAPHY

Kandián, S. (2010). New trends in palm oil milling. *Palmes*, 31, 29-39.
Maldonado, Y., Maldonado, S. A., Maldonado, N. E., Arvan, M. Z., Mohammad Yusoff, M. F. A., Aidi, A. J. (2019). Screw Press Operator Optimization for Oil and Kernel Recovery Enhancement. *Palms Engineering Bulletin*, 130, 18-26.
Wahyuni, A. (1986). *Procesamiento y control del aceite de palma*. Palmas, 74, 19-33. <http://publicaciones.sedeplama.org/olivos/phenol/olivos1612>
Warlock, N. (2001). *Oil palm processing systems* (2nd ed.).

ACKNOWLEDGEMENT

This research was funded by The Colombian Oil Palm Promotion Fund (FFP) administered by Fedapalma.

NIRS Technology in Colombian Oil Palm Agroindustry: improving the Productivity and Profitability through prediction models developed for controlling Palm Oil Mills Extraction Process

Cesar A. Diaz-Rangel¹, Jesús A. García-Núñez²

¹MSc, Associated researcher - Ph.D. Processing and Added Value Research Program Coordinator, Cenipalma (Colombian Oil Palm Research Center), Main office, 98 St. # 70-91, level 14th, Portovietra enterprise center, Bogotá, Colombia. Contact email: cadiaz@cenipalma.org



SUPPORTED BY THE OIL PALM DEVELOPMENT FUND

BACKGROUND

Quantity and quality evaluation for fresh fruit bunches (FFB) and palm oil losses control is one of the daily tasks in the palm oil agroindustry. Obtaining sufficient and reliable information for real time decision making has been a major technological development challenge. In fact, one of the opportunities with the greatest impact on the palm agroindustry lies in the availability of technologies that can deliver information with high representativeness and low human subjectivity, due to the high variability of information obtained from the crop, which are influenced by multiple variables such as biological, climatic, soil, agronomic, among others.

One of the most booming technologies in recent decades has been spectroscopy analysis. This area has specialized in chromatistic and referential analysis of electromagnetic phenomena such as X-rays, NMR (Nuclear Magnetic Resonance), Infrared (IR), Raman, and Ultraviolet-visible (UV-Vis) [1].

Palm oil sector generates multiple products and by-products during the processing of FFB, such as: crude palm oil (CPO), palm kernel oil (PKO), kernel, fiber, shell and empty fruit bunches (EFB). Cenipalma has been developing and validating prediction models using NIR (near-infrared spectroscopy) technologies for oil content and quality measurement, achieving results in less than a minute. More than 30 prediction models have been validated in different operational contexts, considering the cultivars *Elaeis guineensis* and OxG Hybrids, in collaboration with the Swiss company Buchi Labortechnik and with some Colombian palm oil mills.

OBJECTIVE

To improve productivity and profitability of POMs through prediction models for palm oil losses and oil quality variables over NIR equipment.

BIG LOSSES AT POMs BY PROCESS EFFICIENCY AND PALM OIL QUALITY

Cenipalma together with Palm Oil Mills (POMs) in Colombia have identified losses in different contexts of productivity and quality during the processing of FFB. Process efficiency losses have been analyzed from specific studies using Key Performance Indicators (KPI) such as Overall Equipment Efficiency (OEE) [2]. On the other hand, oil losses have historically been covered from publications and monitoring of POMs with specific projects. However, these measurement methods and tools have opportunities to be improved in relation to high response waiting time, need samples with average information, high subjectivity, unrepresentative sample sizes, exposure to dangerous chemicals, high long-term cost of operation, among other disadvantages (Figure 1).



Figure 1. Opportunities at palm oil processing chain according with inputs and outputs at upstream and downstream processes.

NEAR INFRARED SPECTROSCOPY (NIR): TECHNOLOGIES WITH TIMELY RESPONSE AND MULTIPLE PARAMETERS BY SAMPLE

About 80% of oil losses in a POM are made up of losses in pressing fiber and sludge from clarification equipments. Cenipalma together with the Swiss developer of analytical technologies, Buchi Labortechnik AG, have been developing prediction models using NIR equipment.

The NIR Proxima[®] equipment was used for the development of prediction models with emphasis on the quality and chemical aspects of CPO. Later, this equipment was taken to the Entrapalma POM to validate and create new prediction models. In this POM, NIR Proxima acquired new information about prediction models related to oil losses into the process (Figure 2).



Figure 2. 1) NIR Proxima, 2) Samples preparation by predi dishes, 3) Spectral response and prediction model.

PREDICTION MODELS FOR OIL LOSSES MONITORING AND OIL QUALITY

The prediction model created in pressed fiber has allowed Entrapalma POM to reduce at least 5% the oil content lost in an dry press (Figure 3). This is equivalent to economic benefits around 80,000 USD per year for a single press. The economic benefit allows the mills to achieve the recovery of the investment of NIR equipment in less than 12 months.

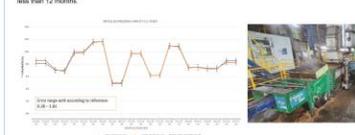


Figure 3. Real time monitoring for oil losses in pressed fiber.

One of the most important prediction models for POMs is the Indira Index model. This model allows the POMs to quickly know if the CPO sample corresponds to the *E. guineensis* cultivar or if it is from hybrid OxG origin, even if it is a mixture between these cultivars (Figure 4). Then, Indira Index must be used in regression models to know the proportion between cultivars and mixes.

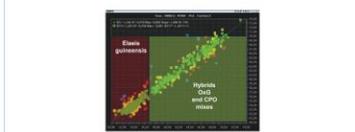


Figure 4. Indira Index prediction model.

Table 1. Prediction models developed and improved at Cenipalma laboratories and POMs.

Model	Analized matrix and predicted parameters	RMSE	R ²	F _{0.05}	F _{0.01}
Predicted fiber losses (method not yet published)	Oil content	0.281	0.209	0.001	0.040
	Moisture	0.082	0.005	0.001	0.001
Other calibrated prediction models: Fruit moisture, Oil and water content, FFB pressed, Sludge from clarification, Palm kernel, Palm meal, Cakes, Cracker hulls, CPKO, Fiber	Moisture	0.033	0.037	0.001	0.002
	Oil content	0.009	0.001	0.001	0.001
	Water content	0.007	0.001	0.001	0.001
	Oil content	0.001	0.001	0.001	0.001
	Water content	0.001	0.001	0.001	0.001
	Oil content	0.001	0.001	0.001	0.001

CONCLUSIONS

Generally, each prediction model has more than 100 samples, including information about *guineensis* and OxG Hybrids cultivars (Table 1), also considering the fresh base and dry base for each sample. Includes like IV or above 0.78. Simultaneously, the SEC and SECV indicators are less than other (IV > 0.75 is desirable). The residual analysis show that the prediction models are coherent and functional according to the consumers to be predicted. Finally, these prediction models allow to POMs to take decisions with relative data and processes can be controlled with better precision.

REFERENCES

[1] Ziskovic, J., J. Z. Benes, E. Blazek, G. Kovarik, Z. Fodor, M. Agricultural Potentials of Microwave Spectroscopy and Advances for Food Authentication: An Overview. *Processes* 2022, 10, 214.
[2] Diaz Rangel, C. A. (2017). *Industrial Excellence Plan and Study of Key Performance Indicators (KPIs) in the Colombian Model Palm Oil Mills*. Fedapalma Palmas paper, Page: 37, 57-68.

ACKNOWLEDGEMENT

This research was funded by The Colombian Oil Palm Promotion Fund (FFP) administered by Fedapalma.

Tecnologías de procesamiento en plantas de beneficio

Conclusiones de la temática

- En términos generales, la investigación en Colombia está muy acorde con las temáticas investigativas presentadas durante el PIPOC.
- En la medición del potencial de aceite y calidad de aceite, se puede decir que Colombia lleva la delantera, mientras que en otras temáticas como la de tratamiento de efluentes hay temas por mejorar.
- En la parte de salud, nutrición y usos de fitonutrientes es claro el músculo financiero para soportar este tipo de investigación en Malasia. Sin embargo, se resalta que en Colombia se está trabajando en la concentración de nutrientes y fitonutrientes.



3

Temas relevantes de las Conferencias en temas de downstream y valor agregado

Downstream y valor agregado

Diseño de sistemas agroforestales

- Importancia de desarrollar en conjunto plantaciones de palma y árboles forestales nativos para el mantenimiento de la naturaleza y la vida silvestre (isla de Borneo).

Valorizar la biomasa

- Dar uso a los nutrientes, vitaminas, minerales y carbón contenido en la biomasa, para el desarrollo de productos como biofertilizantes, bioenergía y biomateriales.
- Considerar a la biomasa como un recurso importante para la mitigación de emisiones de GEI al reemplazar productos de base fósil.

Nutrición sostenible

- Importancia de la industria de la palma de aceite en el éxito de las políticas de salud de la población y sostenibilidad ambiental. Esto debido a que en Europa se han generados políticas que impactan al sector negativamente minimizando los beneficios del uso de la palma de aceite.

Cumplimiento de estándares

- Construyendo resiliencia en un mundo volátil, incierto, complejo y ambicioso, fue una presentación que destacó los grandes retos del sector palmicultor para continuar produciendo a pesar de las negativas del uso del aceite en diversos países del mundo.
- Se resaltó el cumplimiento de los estándares de sostenibilidad, la reducción de la dependencia en la mano de obra y la innovación en la cadena de producción.

Downstream y valor agregado

1. Aceite y químicos especiales: Productos de valor agregado

- Exploración de aceites **base lubricantes especiales y aditivos derivados de palma**, considerando la importancia de la producción de aceite de palma certificada RSPO.
- Utilización de **adhesivos a base de aceite de palma en la fabricación de paneles** a base de madera. Ventajas: **a)** es un recurso renovable que puede obtenerse de manera sostenible en Malasia. **b)** menor huella de carbono x menores emisiones GEI. **c)** Posee propiedades deseables como estabilidad dimensional, resistencia y durabilidad.
- Productos químicos especiales para la **industria cosmética**.
- Importancia de la química y las aplicaciones verdes y sostenibles basadas en **oleoquímicos** en la industria química turca.

Downstream y valor agregado

2. Utilización de biomasa de palma

- Modelos de negocio de **economía circular**. Producción de pellets, carbón activado, tableros de fibra, alimentos para animales y biofertilizantes (pellets para exportación a Japón).
- Nanocelulosa de biomasa de palma aceitera como **materiales inteligentes** (envases para alimentos, sustratos para pantallas y dispositivos electrónicos flexibles).
- **Tableros de fibra de densidad media** (Panasonic está colaborando en el estudio para garantizar el pretratamiento, refinado y la formulación de adhesivos).
- Biomasa y torta de palmiste como **base o complemento de alimentos para animales** (ganado, cabras, aves de corral, acuicultura). ADEMÁS, el uso de aceite de palma rojo en matrices alimentarias para humanos y desarrollo de carnes veganas.
- **ENERGIAS RENOVABLES:** combustibles sostenibles de aviación (**SAF**) y diésel renovable (**HVO**) a partir de aceite de palma y biomasa de palma.

Downstream y valor agregado



Investigador de Cenipalma
Nidia Elizabeth Ramirez C.

Intensificación agrícola sostenible y producción de bioenergía: una oportunidad para el sector palmero

La expansión del cultivo de palma puede aumentar la demanda de tierra y generar el desplazamiento de cultivos alimentarios, impactando las emisiones de GEI debido principalmente al CUS.

Esta situación podría compensarse aumentando la productividad agrícola al generar estrategias para **incrementar** los rendimientos en la producción de palma aceitera y la **eficiencia** en el uso del suelo; además de **reducir** los impactos asociados como las emisiones de GEI, el impacto en la **biodiversidad** y los recursos **hídricos** en Colombia.

Los hallazgos de los estudios recientes sugieren que existe un potencial significativo para mejorar la actual cadena de producción de aceite de palma en Colombia.

Downstream y valor agregado

Conclusiones de la temática

Las presentaciones de este módulo de valorización de biomasa y de componentes de los aceites en el desarrollo de nuevos productos, tanto para consumo humano como animal, y la producción de materiales y combustibles avanzados permite desvelar el desarrollo de los principales países productores de palma de aceite. Con agrado vemos que el sector palmicultor de Colombia no es ajeno a estos avances. Nos encontramos en el camino de dar mayor valor agregado tanto a la biomasa como a los aceites de palma.

Sin embargo, se resalta que en Colombia tenemos un mayor énfasis en que la cadena de producción sea tanto eficiente como sostenible. Incluso, en Colombia el sector palmicultor va más allá del cumplimiento del estándar RSPO, contribuyendo a que los productos y subproductos de la cadena sean sostenibles y reconocidos nacional e internacionalmente.

Agradecimientos

- Fondo de Fomento Palmero – FFP administrado por Fedepalma



- Y al Proyecto del SGR “Desarrollo de un sistema integrado de manejo agronómico para el cultivo de la palma como respuesta a los efectos de la variabilidad climática en el departamento del Cesar” que cofinanció a cuatro investigadores de Cenipalma en la participación de esta misión



Gracias

