

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

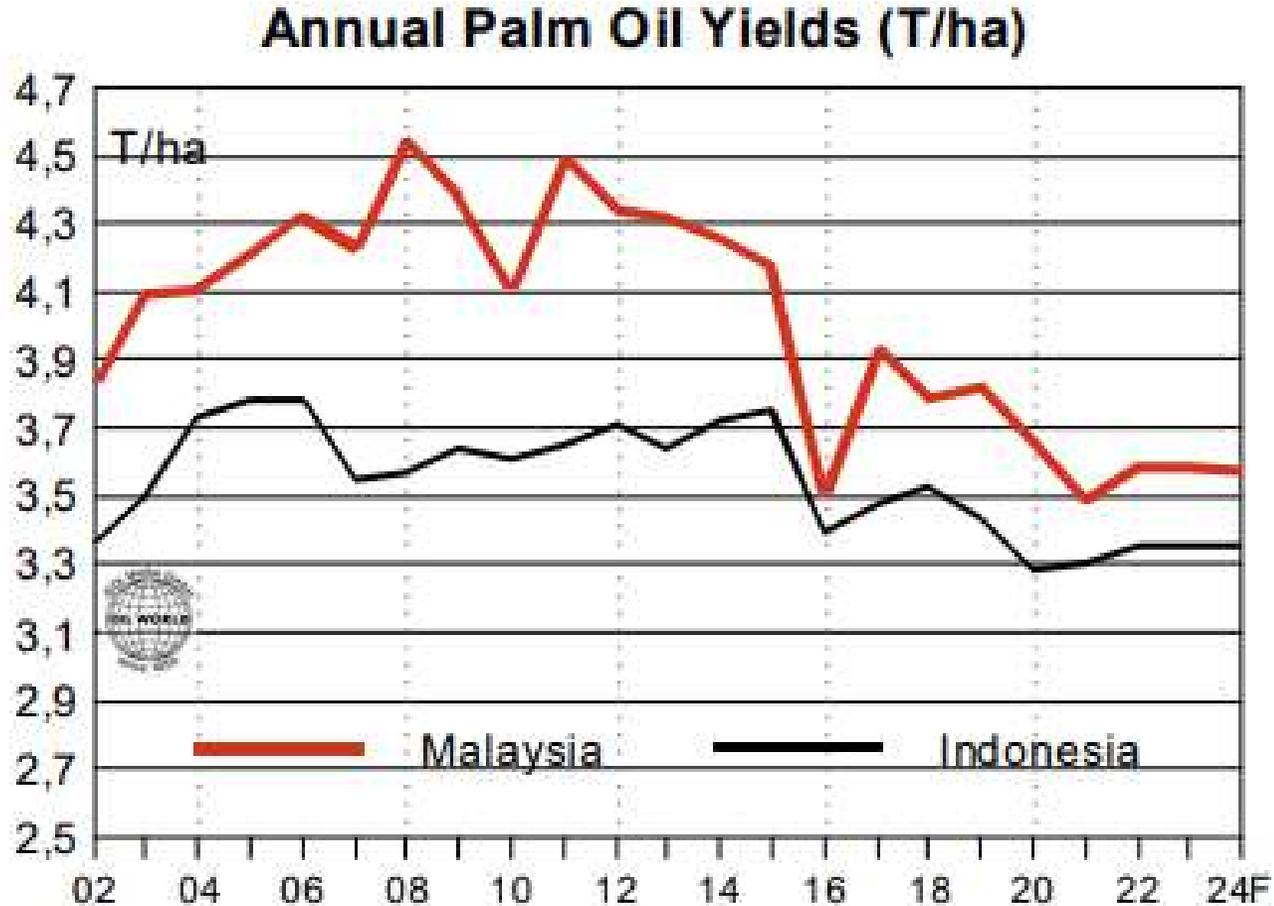
2

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

200 OLDER. WISER. BETTER! EST. 1826

UPSTREAM

DOWNSTREAM
(SIME DARBY OILS)

The flowchart illustrates the value chain from upstream to downstream. Upstream includes Seed Production, Oil Palm Nursery, Estate Management, and Mills (CPO & PK, Production). Downstream is divided into Food (Customized Refineries, Bulk Refineries) and Non-Food (Dewaxing, Biodiesel, Animal Feed). Food products include Food Preparation, Infant Formulae, and Health & Nutrition. Non-food products include Biochemical, Biodiesel, and Animal Feed. A 'Waste to Wealth' section shows the conversion of waste into Bioogas, Biochar, Tocopherol, Animal Feed, and Biodiesel. At the bottom, five pillars are listed: GenesSelect™, Precision Agriculture, Automating Plantations, Eco-Solutions, and Food Science.

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

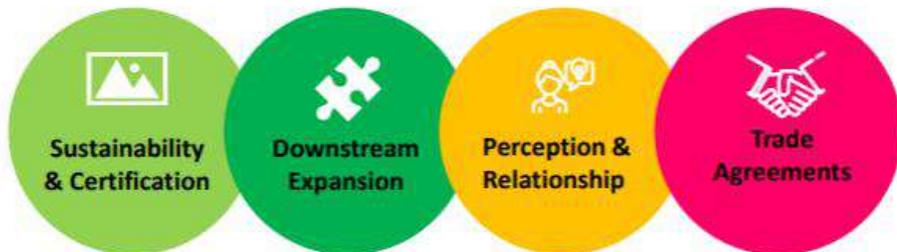
Ejemplo:

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.

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.

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.

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.

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

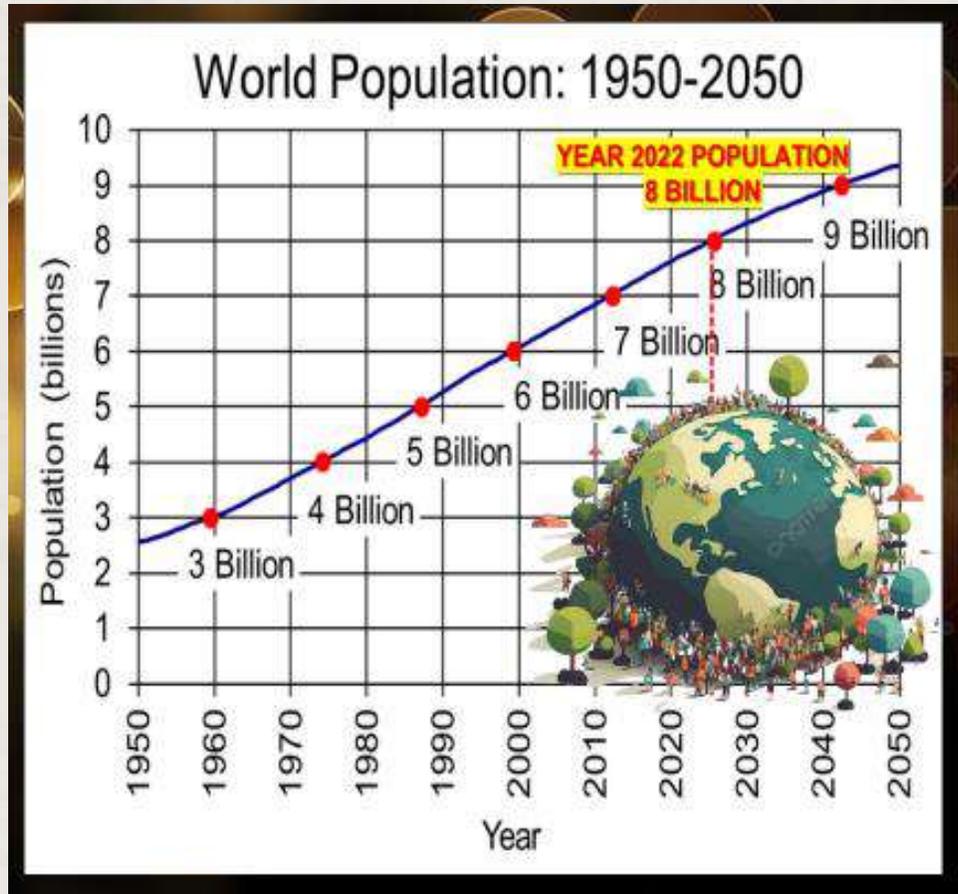


- Establishment of **Ad hoc Joint Task Force** to serve as a consultative mechanism for the implementation of EUDR;
- Indonesia and Malaysia have significant achievements on reducing deforestation that **need to be recognized by the EU**;
- Benchmarking system would violate the **sovereignty and negatively 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**



8

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

<p>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</p>
<p>Candidate Genes Related to Drought Tolerance in <i>Elaeis guineensis</i>, <i>Elaeis oleifera</i> and OxG Hybrid Carmenza Montoya, Fernan Santiago Mejía-Alvarado, David Botero-Rozo, Leonardo Araque, Rodrigo Ruiz-Romero, Iván Ayala-Díaz and Hernán Mauricio Romero</p>
<p>Improving Nitrogen Use Efficiency in Oil Palm Through Ammonium Nutrition Ruiz-Romero Rodrigo, De La Peña Marlon, Ayala-Díaz Iván and Romero-Angulo Hernán</p>
<p>Nutrient Requirements in OxG Hybrid Cultivars (<i>Elaeis oleifera</i> x <i>Elaeis guineensis</i>): A Commitment to the Efficient Use of Nutrients in Oil Palm Nolver Atanacio Arias Arias, Alvaro Rincón, Wilson Pérez and Diego Molina</p>

<p>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</p>
<p>Life Cycle, Foliar Consumption, and Population Fluctuation of <i>Phobetrion hipparchia</i> 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</p>
<p>Conservational Biological Control of <i>Loxotoma elegans</i> Zeller, 1854 (Lepidoptera, Depressariidae) A Defoliating Insect Pest in Oil Palm Cultivation Rosa Cecilia Aldana-de la Torre and Anuar Morales-Rodríguez</p>
<p>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</p>
<p>Computer Vision and NIR Spectroscopy: An Intelligent Solution to Optimise the Fresh Fruit Bunches Quality Assessment Cesar A Díaz-Rangel, Jesus Alberto Garcia-Nunez</p>
<p>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</p>



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



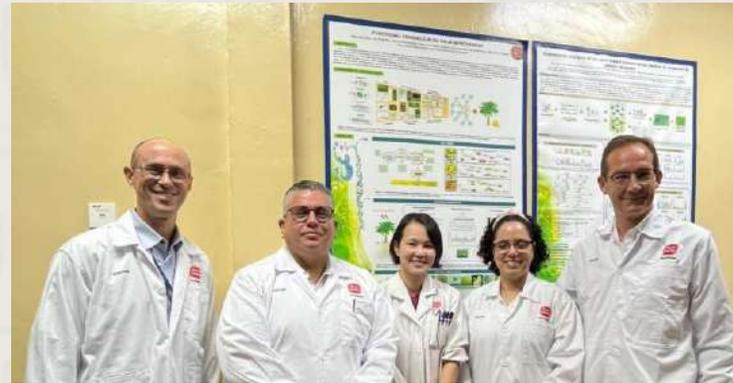
NASIHAT Online System: A New Paradigm for Improving the Competitiveness of the Oil Palm Agroindustry Based on Technologies for Online Measurement of the Oil Extraction Rate and Oil Quality Parameters

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)

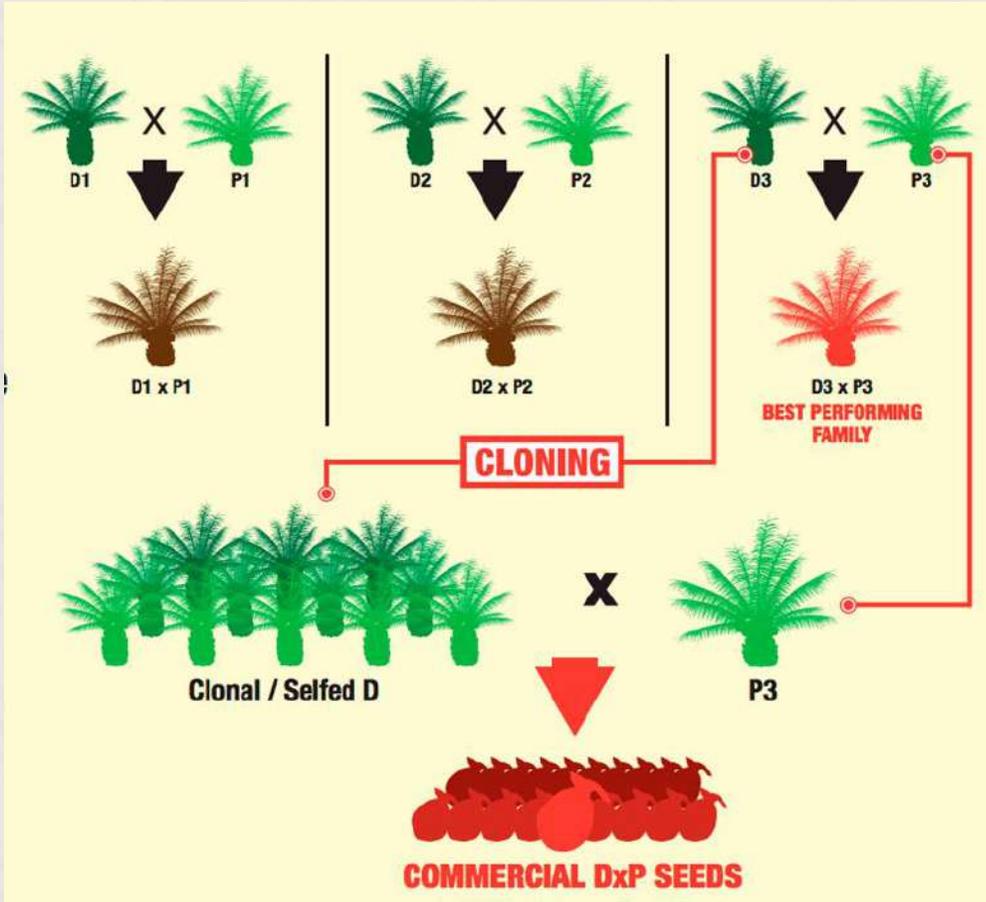
Felda (FGV)

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

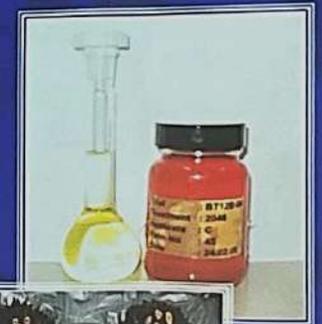


AAR-Hybrida-IS

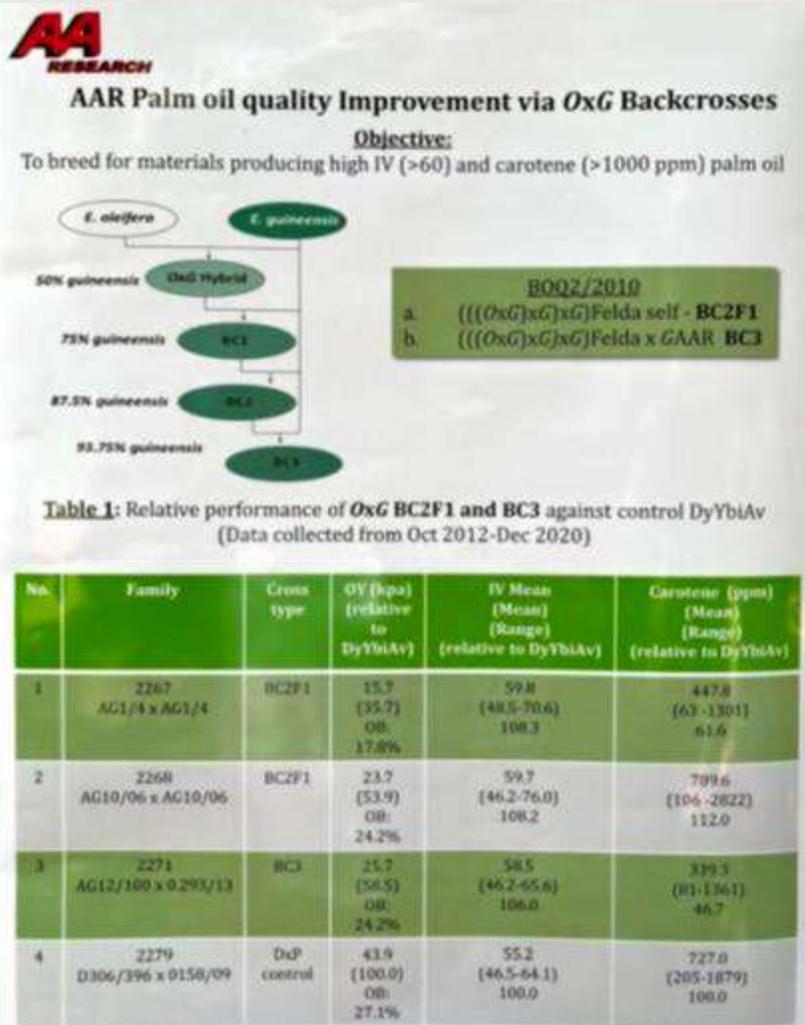
- **Alto número de racimos**
- 25% adicional en producción de RFF y AR (meta del 30%)
- Palmas compactas y de lento crecimiento. Derivadas de cruces Deli x Dumpy-Avros-Yangambi

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



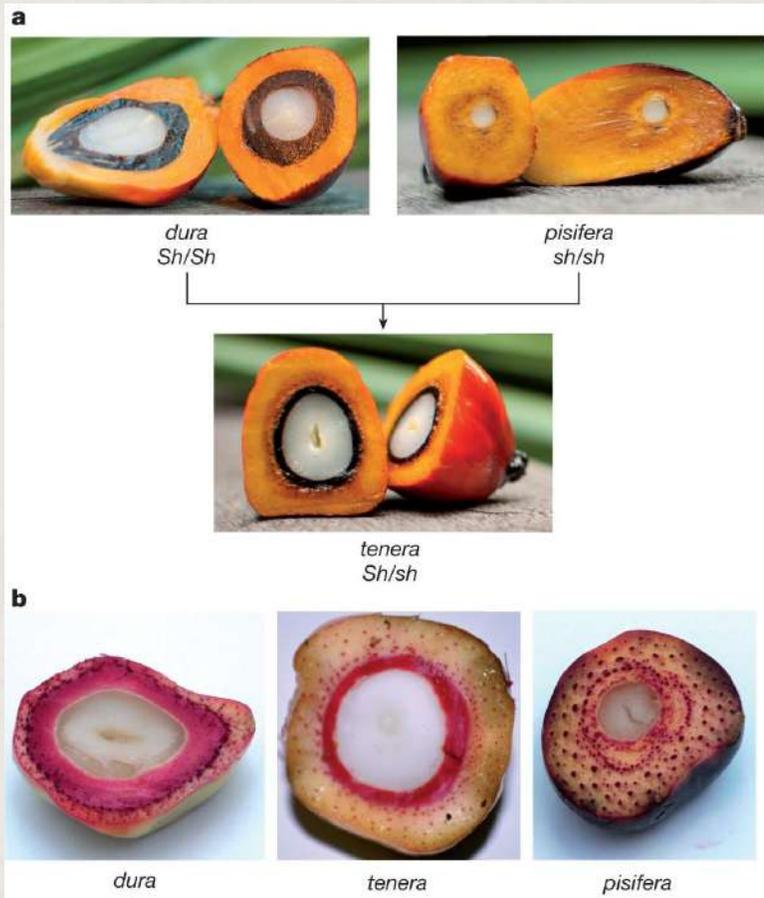
PIPOC 2023
MPOB International Palm Oil
Congress and Exhibition
Navigating Uncertainties Building Resilience

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

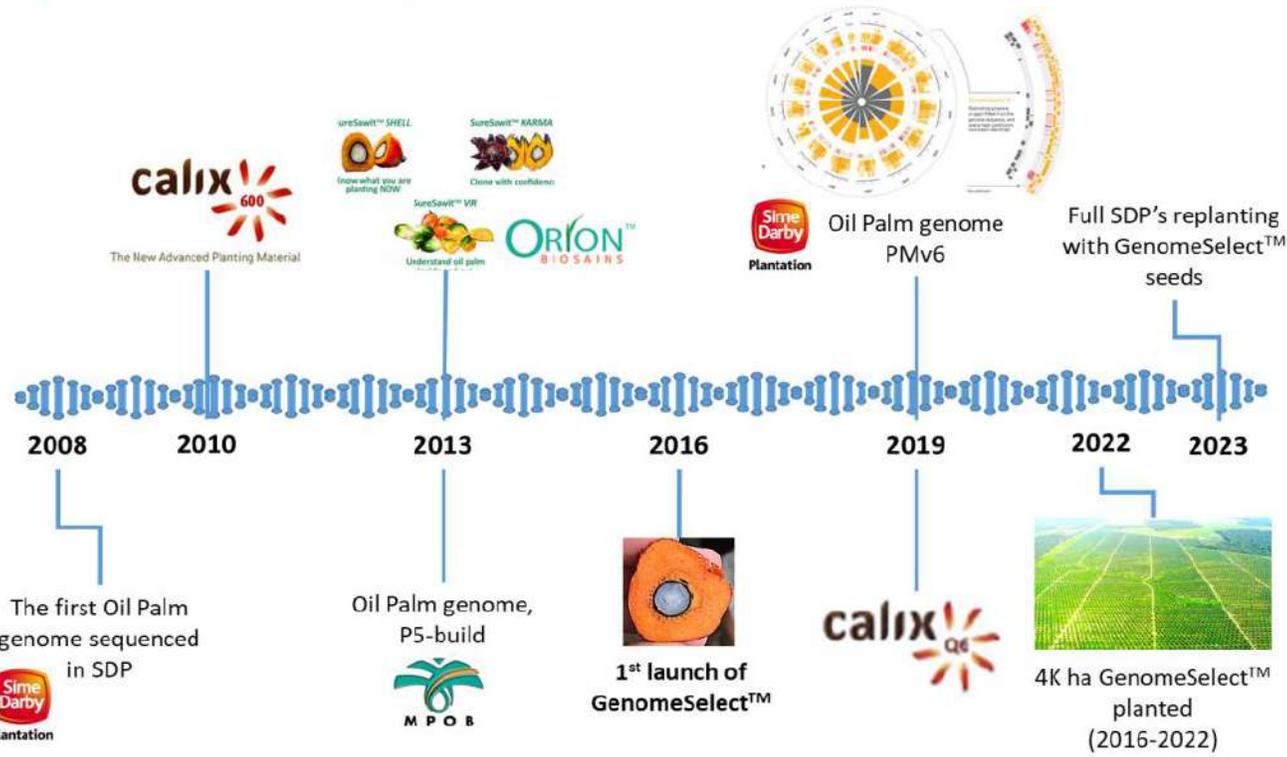


- Línea base para la transformación y edición de la palma de aceite
- Mantled (variación somaclonal) en clones
- Desarrollo de herramientas genómicas para mejorar la precisión y optimizar los tiempos de mejoramiento genético de la palma
- Herramienta para la evaluar el grado de contaminación de palmas 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



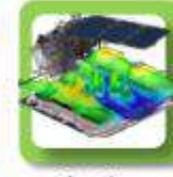
Weather Station & Data



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

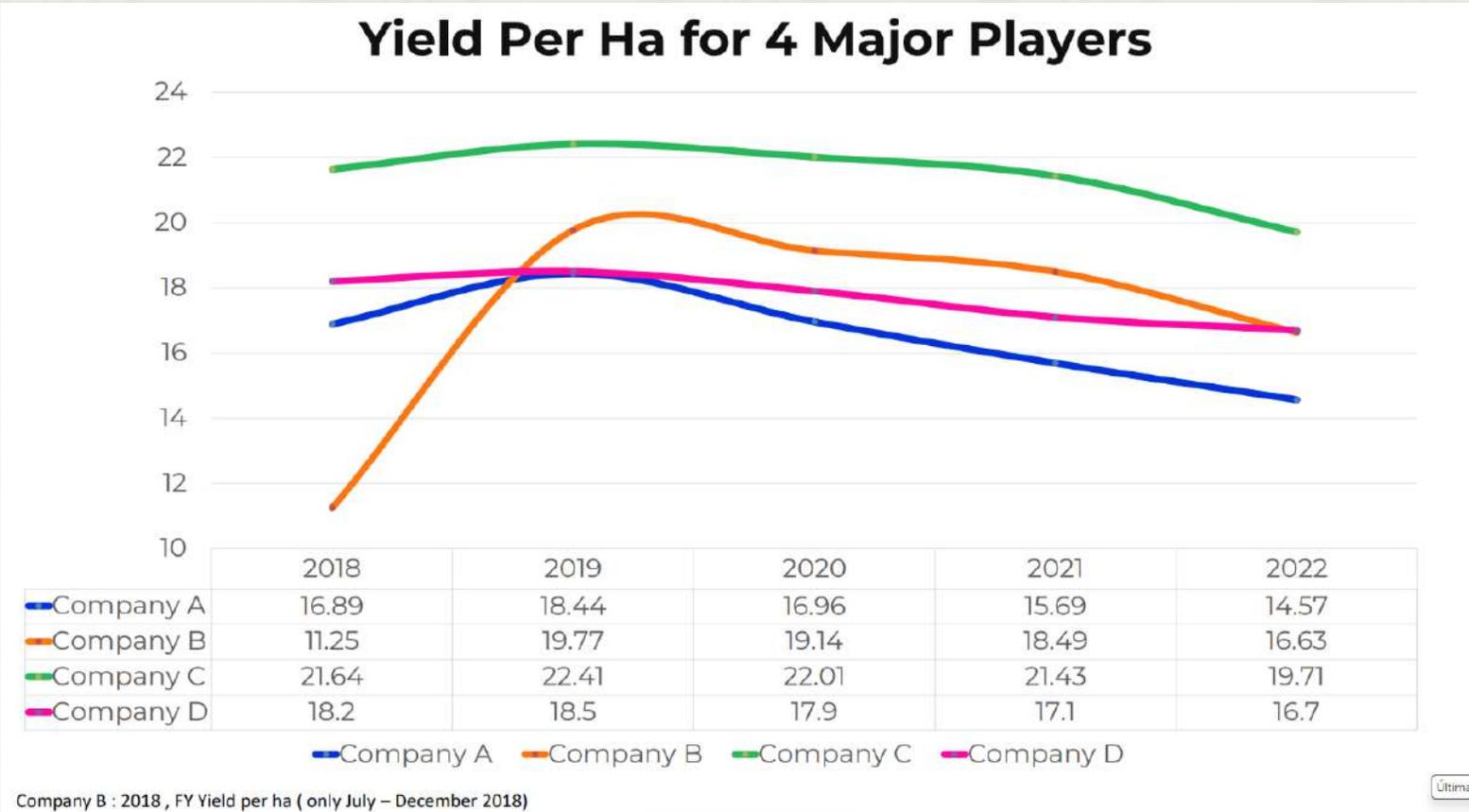
- En términos generales, la investigación en Colombia está muy acorde con las temáticas investigativas presentadas durante el PIPOC. La reducción de las brechas de productividad son el eje central para maximizar la productividad (Ejm, IOI Joshua Matheus).
- Las limitantes del cultivo en Malasia radican 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

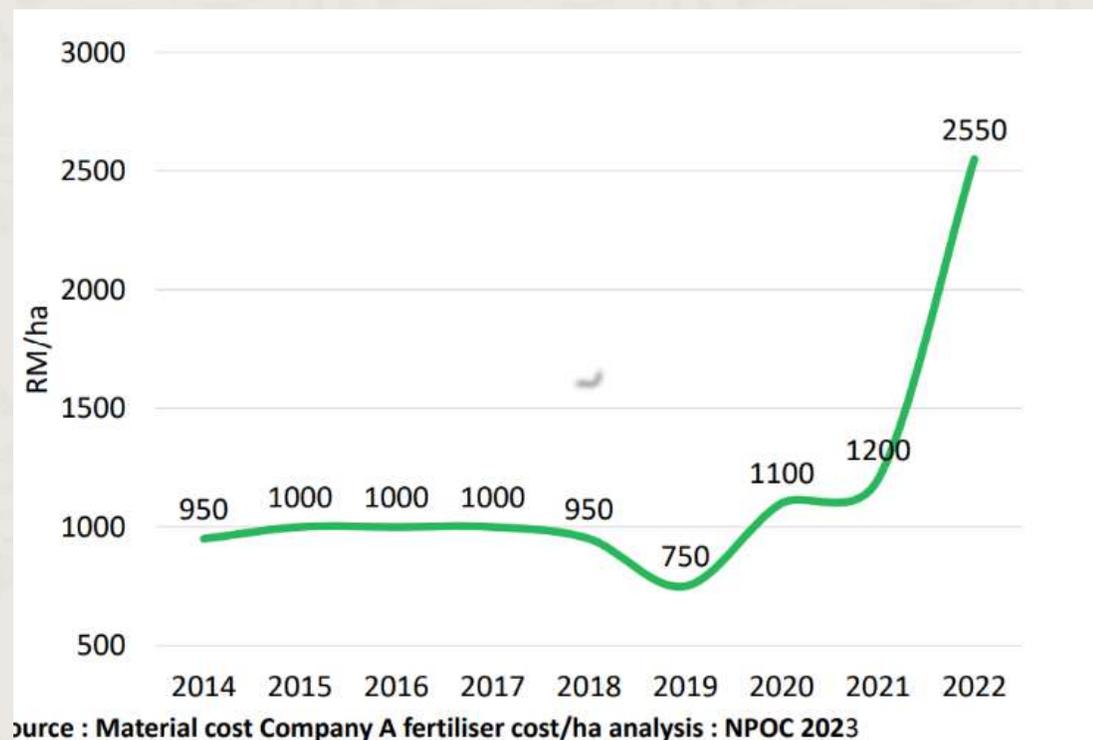
Mecanización (Contexto)

Mano de obra

Chronology of minimum wages implementation in Malaysia



Fertilizantes

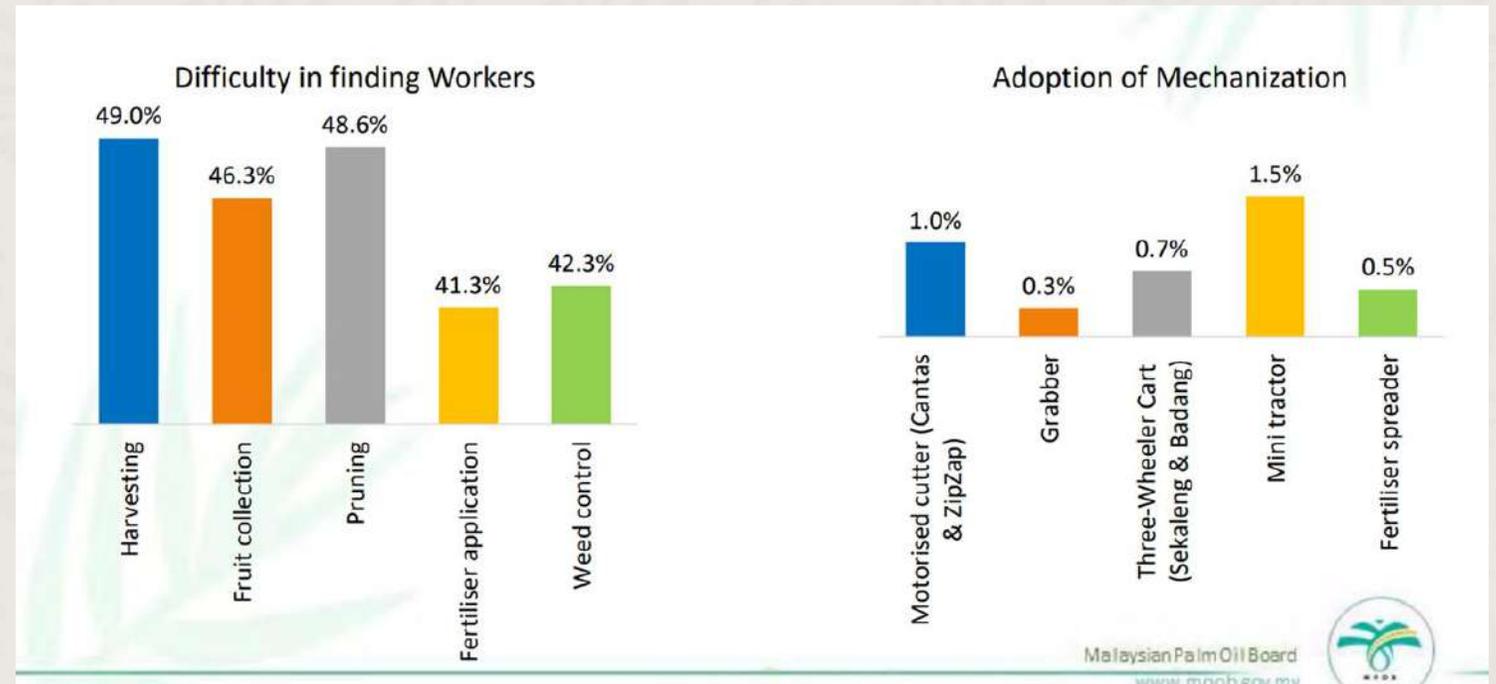


RESTRICCIONES:

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

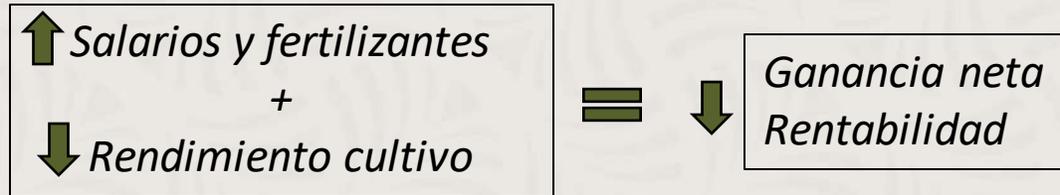
Incremento en los costos de producción (Fertilizantes conflicto Rusia – Ucrania; COVID China)

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)

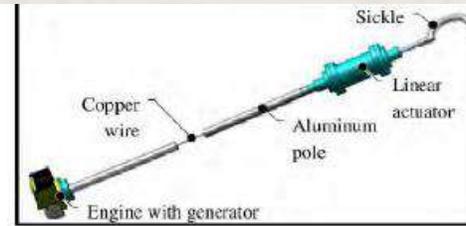


¿La excepción?



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

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)**

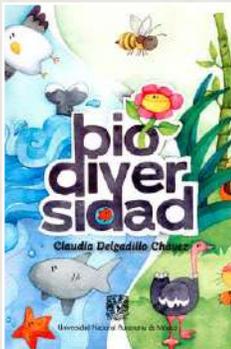
7-9 NOVEMBER 2023
Kuala Lumpur Convention Centre

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.



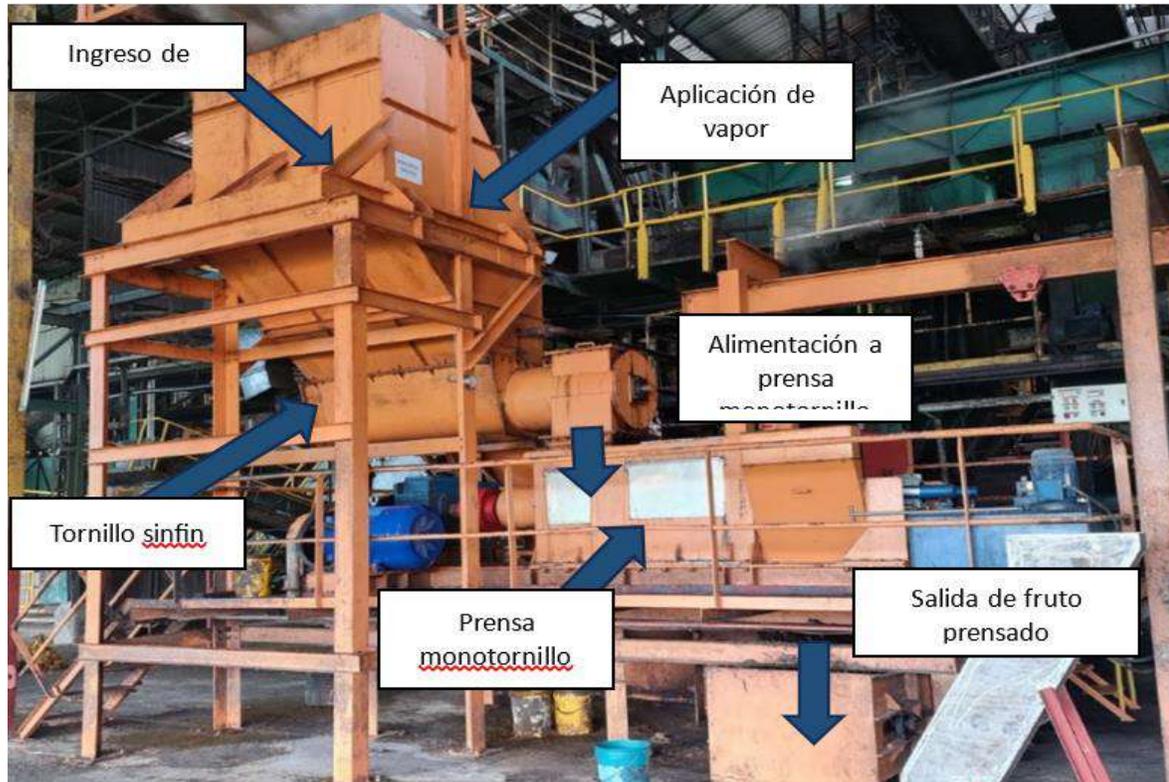
1

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).

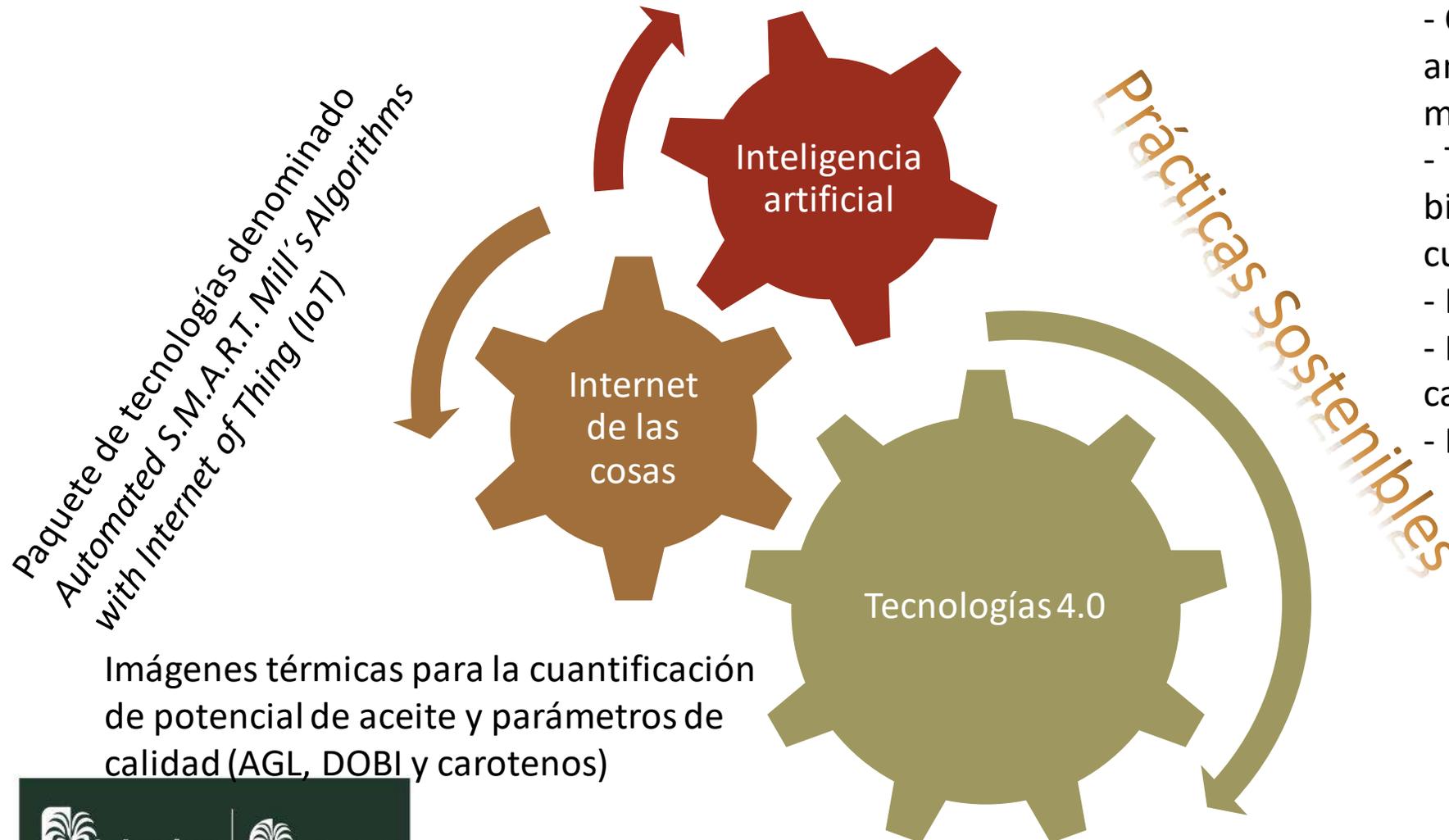
2

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

César A. Díaz-Rangel¹, Jesús A. García-Núñez²

¹ IGC, Associated researcher, Ph.D. Processing and Retail Value Research Program Coordinator, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Bogotá, Colombia. ² IGC, Associated researcher, Ph.D. Processing and Retail Value Research Program Coordinator, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Bogotá, Colombia. caradiaz@corpoca.gov.co



BACKGROUND

In the Dominican Republic (DR), fresh fruit bunches (FFB) are a major source of income for smallholder farmers. However, the lack of standardized quality assessment methods for FFB has led to significant quality control issues. This research aims to develop a computer vision and NIR spectroscopy-based system for FFB quality assessment. The system will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics. The system will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics. The system will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics.

OBJECTIVE

To develop a computer vision and NIR spectroscopy-based system for FFB quality assessment that is accurate, reliable, and easy to use.

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

Conventional methods to establish the quality of FFB consist of observing bunches, in some cases using internal scales to isolate a sample of 20 or 40 FFB, taken from the surface of the bunch placed in the bagger. A single observer scores in partitions, when several have the same, because it depends on the visual observation of the bagging operator. Traditional methods for assessing bunches using FFB have many methodological approaches when FFB are taken from the surface of the bunch, which is not representative of the whole bunch. The proposed system and methodology aim to overcome these challenges by using a computer vision and NIR spectroscopy-based system for FFB quality assessment. The system will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics.



Figure 1. Common quality assessment FFB in a POMM region in Colombia.

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

An innovative process for the quality assessment of FFB is the development of a new technology that integrates Computer Vision (CV) and NIR Spectroscopy (NIR). This technology will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics. The system will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics.



Figure 2. Integration of computer vision and NIR spectroscopy. The system will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics.

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

The first prototype of the automated classification system for FFB consists of a conveyor belt with a camera and NIR sensor. The system will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics. The system will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics.



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 has remote configuration and control functionality from other Linux-OS based devices. The specific study of fruit ripeness scale according to the ripeness scale. The system will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics.

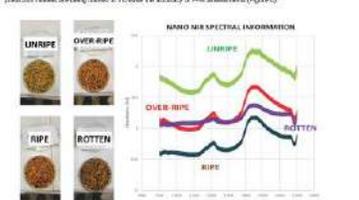


Figure 4. Ripeness scale and NIR spectra by ripeness scale.

CONCLUSIONS

The conclusion is that the system is able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics. The system will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics.

REFERENCES

- 1) García-Núñez, J. A., Díaz-Rangel, C. A., & García-Núñez, J. A. (2022). Computer vision and NIR spectroscopy for FFB quality assessment. *Journal of Food Quality*, 45(1), 1-10.

ACKNOWLEDGEMENT

This research was funded by the Colombian Oil Palm Production Fund (FFB) administered by Prodesma.

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

Jesús Alberto García-Núñez¹, Kimberly Caballero Blanco², Ingrid Liliana Cortés Barrero³, Cesar Augusto Díaz Rangel⁴, Luisa María Medina Barragán⁵

¹ Processing Program, Coordinator, Corresponding author, Jesús Alberto García-Núñez, jagarc@corpoca.gov.co, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Bogotá, Colombia. ² IGC, Associated researcher, Ph.D. Processing and Retail Value Research Program Coordinator, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Bogotá, Colombia. ³ IGC, Associated researcher, Ph.D. Processing and Retail Value Research Program Coordinator, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Bogotá, Colombia. ⁴ IGC, Associated researcher, Ph.D. Processing and Retail Value Research Program Coordinator, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Bogotá, Colombia. ⁵ IGC, Associated researcher, Ph.D. Processing and Retail Value Research Program Coordinator, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Bogotá, Colombia. caradiaz@corpoca.gov.co



INTRODUCTION

The first step in the process of pressing OxG Hybrid Fresh Fruit Bunches (FFB) is the selection of the FFB. The selection of FFB is a critical step in the process of pressing OxG Hybrid Fresh Fruit Bunches (FFB). The selection of FFB is a critical step in the process of pressing OxG Hybrid Fresh Fruit Bunches (FFB). The selection of FFB is a critical step in the process of pressing OxG Hybrid Fresh Fruit Bunches (FFB).



Figure 1. Common FFB ripeness assessment. OxG, OxG-Hybrid, and OxG-Hybrid with 3.8% moisture.

OBJECTIVE

To provide alternative for the distribution of the digester and pre-pressing steps of OxG-Hybrid FFB, reducing losses between the digester and the press in relation to ripeness assessment.



Figure 2. Ripeness assessment of FFB according to ripeness scale.

CONCLUSIONS

The conclusion is that the system is able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics. The system will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics.

BIBLIOGRAPHY

- 1) García-Núñez, J. A., Díaz-Rangel, C. A., & García-Núñez, J. A. (2022). Computer vision and NIR spectroscopy for FFB quality assessment. *Journal of Food Quality*, 45(1), 1-10.

ACKNOWLEDGEMENT

This research was funded by the Colombian Oil Palm Production Fund (FFB) administered by Prodesma.

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

César A. Díaz-Rangel¹, Jesús A. García-Núñez²

¹ IGC, Associated researcher, Ph.D. Processing and Retail Value Research Program Coordinator, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Bogotá, Colombia. ² IGC, Associated researcher, Ph.D. Processing and Retail Value Research Program Coordinator, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Bogotá, Colombia. caradiaz@corpoca.gov.co



BACKGROUND

Quality and quality control for fresh fruit bunches (FFB) and palm oil have been a challenge for the oil palm industry. This research aims to develop a computer vision and NIR spectroscopy-based system for FFB quality assessment. The system will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics.

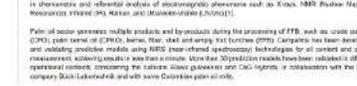


Figure 3. Palm oil yield prediction model.

OBJECTIVE

To improve productivity and profitability of Palm Oil Mills through prediction models for palm oil yield and quality control.

BIG LOSSES AT POMs BY PROCESS EFFICIENCY AND PALM OIL QUALITY

Colombian Palm Oil Mills (POMs) in Colombia have identified losses in different parts of the process. This research aims to develop a computer vision and NIR spectroscopy-based system for FFB quality assessment. The system will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics.



Figure 4. Common quality assessment FFB in a POMM region in Colombia.

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

Advanced NIR devices are used which have remote configuration and control functionality from other Linux-OS based devices. The specific study of fruit ripeness scale according to the ripeness scale. The system will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics.



Figure 5. Ripeness assessment of FFB according to ripeness scale.

PREDICTION MODELS FOR OIL LOSSES MONITORING AND OIL QUALITY

The prediction model of oil losses and oil quality is a critical step in the process of pressing OxG Hybrid Fresh Fruit Bunches (FFB). The prediction model of oil losses and oil quality is a critical step in the process of pressing OxG Hybrid Fresh Fruit Bunches (FFB). The prediction model of oil losses and oil quality is a critical step in the process of pressing OxG Hybrid Fresh Fruit Bunches (FFB).



Figure 6. Palm oil yield prediction model.

CONCLUSIONS

The conclusion is that the system is able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics. The system will be able to detect and classify FFB quality based on visual and spectral characteristics.

REFERENCES

- 1) García-Núñez, J. A., Díaz-Rangel, C. A., & García-Núñez, J. A. (2022). Computer vision and NIR spectroscopy for FFB quality assessment. *Journal of Food Quality*, 45(1), 1-10.

ACKNOWLEDGEMENT

This research was funded by the Colombian Oil Palm Production Fund (FFB) administered by Prodesma.

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

