

Relatos sobre el híbrido interespecífico
de palma de aceite OxG-Coari x La Mé:
esperanza para el trópico



Philippe Genty
Margarita Rosa Ujueta López





**Relatos sobre el híbrido interespecífico
de palma de aceite OxG-Coari x La Mé:
esperanza para el trópico**

© Fedepalma 2013

Publicación de la Federación Nacional
de Cultivadores de Palma de Aceite-Fedepalma
con el apoyo del Fondo de Fomento Palmero

Relatos sobre el híbrido interespecífico
de palma de aceite OxG-Coari x La Mé:
esperanza para el trópico

AUTOR CIENTÍFICO

Philippe Genty

AUTORA LITERARIA

Margarita Rosa Ujueta López

COORDINACIÓN EDITORIAL

Yolanda Moreno Muñoz

CORRECCIÓN

Paola Mejía

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Ximena Díaz Ortiz

FOTOGRAFÍA DE PORTADA

Philippe Genty

Primera Edición

Mayo de 2013

IMPRESIÓN

Javegraf

ISBN

978-958-8616-53-7

Federación Nacional de Cultivadores
de Palma de Aceite, Fedepalma
Carrera 10A N° 69A-44
Teléfono 313 8600
Bogotá, D.C., Colombia

“Teniendo en cuenta que los derechos patrimoniales se encuentran reservados y bajo la titularidad exclusiva de Fedepalma, se advierte que se encuentran prohibidos, por el medio que fuere, cualquier reproducción total o parcial, transformación y demás usos reservados, sin la previa autorización expresa del titular, so pena de infringir las disposiciones civiles y penales aplicables. Así mismo y de acuerdo con la normatividad vigente, se podrán realizar breves citas de fragmentos o partes de la obra, de acuerdo con los usos honrados y en la medida justificada para los fines perseguidos, previa indicación de la fuente y del nombre de los autores, respetando así los derechos morales correspondientes”.

AGRADECIMIENTOS

Dar las gracias es recordar con cariño a un país que me recibió y centenares de personas que me han tendido la mano, ayudado, apoyado y enseñado con amabilidad, buen humor y sonrisas en todo momento, durante casi 45 años. ¡Es un sentimiento sensacional y excepcional que llevo dentro de mí! Por esto, ¡un millón de gracias para Colombia y su gente!

Agradezco a Martha Eugenia y Gabrielle Yvette, y a cada uno de los miembros de mi primera familia: France, Aurélie, Ariane y Chistophe porque todos han estado siempre presentes para estimularme y sostener esta moral que, a veces, tambalea al tiempo con los altibajos de la vida, la cual no siempre es fácil.

Cómo agradecer a esta mujer, Margarita Rosa Ujueta López, quien ha sido el pilar dominante de este texto, soporte y fortaleza para armar, en forma increíble, este rompecabezas de cuatro décadas. Sin ella, este libro no sería lo mismo. Gracias por soportarme durante más de tres años y entregarme todas estas cualidades literarias, humanas y más aún, su cultura y su amistad.

Expreso toda mi gratitud al responsable y causante de este trabajo, don Jens Mesa Dishington, Presidente Ejecutivo de Fedepalma, quien repetidamente me insinuó y obligó moralmente a emprender este trabajo, así como al Director de la Unidad de Extensión, Álvaro Campo Cabal, por su interés, sus conocimientos e indicaciones, su incondicional apoyo en el desarrollo de esta empresa.

No puedo olvidar, por supuesto, al científico Jacques Meunier quien es, en gran parte, fuente de mi inspiración y a quien agradezco inmensamente por haber contribuido en la realización de estos textos.

Sin el IRHO y su Director Científico, Michel Ollagnier (q.e.p.d.), quien me dio su confianza sin conocerme, nunca hubiera aterrizado en América Tropical: miles de gracias.

Mis reconocimientos para Indupalma y, en particular, para los señores Moris Gutt (q.e.p.d.) y Carlos Haime (q.e.p.d.), quienes me apoyaron siempre. La empresa me reconoció con generosidad como verdadero especialista en sanidad de palma y me favoreció en todas mis investigaciones, no solamente en Colombia sino en la mayoría de países del trópico americano; sin olvidar, el respaldo especial que me ofrecieron frente a mi respeto personal por la flora y fauna locales. Tengo muchos reconocimientos también para numerosas personas de dicha organización: un especial recuerdo y profunda gratitud para el señor Agustín Uribe Leyva, quien me recibió y ayudó en mis primeros pasos en el mundo tropical de la plantación y para los señores Hugo Ferreira Neira (q.e.p.d.) y Enrique Andrade Lleras (q.e.p.d.), quienes me apoyaron incondicionalmente. Por supuesto, estos agradecimientos se hacen extensivos hacia los funcionarios de las plantaciones ecuatorianas del Grupo y al ingeniero Salomón Gutt, Gerente General de Palmeras de los Andes y Palmeras del Ecuador, quien me permitió participar en trabajos especiales en dichas empresas y a Rubén Darío Lizarralde, quien me apoyó hablando en forma favorable de este nuevo material con resultados todavía incompletos, a principio de la década de los años noventa.

Considero que la empresa Industrial Agraria La Palma -Indupalma- fue, más que el IRHO en ese entonces, mi principal mentor para estudiar, desarrollar, y avanzar en todas las investigaciones, especialmente las relacionadas con la fauna enemiga de la palma y todos estos dominios que eran totalmente desconocidos para mí. Mucho más tarde, me permitió progresar en las indagaciones genéticas que buscaban un material nuevo que pudiera resolver los problemas entomológicos y fitopatológicos que surgirían, con las graves consecuencias ya conocidas, llegando finalmente a las enfermedades de tipo Pudrición del cogollo (PC), que podemos superar y dominar casi en su totalidad.

A Fernán Gómez, Jaime Van Den Hove, Miguel Blanco, Luis Eduardo Betancourt, Alberto Álvarez, Jorge Gómez, Gildardo López, Luis Antonio Celis, María Mercedes Villalobos, Elsa Rico, Claude Aubergier, José Miguel Díaz, Luis Felipe Ríos, Hernando Páez, Pío Quinto Carvajal (q.e.p.d.), Hermes Castillo, Gerardo Barrandica, Amparo Morantes y Gabriel Hoyos, más todos aquellos que recuerdo, pero que no alcanzo a mencionar.

Otro expresivo gracias a Indupalma por haber sido mi mentor a nivel del idioma español y de mis relaciones interpersonales y profesionales.

No encuentro palabras para hablar de Mauricio Herrera: a él le debo mucho en todo sentido. Con él se forjó una estrecha y sólida relación más allá de lo profesional, pues fue él quien me enseñó el verdadero significado de la palabra amistad. Me hizo parte integrante de Hacienda La Cabaña, actitud generosa que, aún hoy, me impacta porque me abrió las puertas de una casa maravillosa donde puedo desplegar mi enorme gusto por la fauna y la flora. Mauricio, no sé por qué razón, creyó en mí, se arriesgó junto conmigo, y gracias a él también el híbrido OxG es una realidad. Por todas estas razones, dedico a él líneas especiales en el capítulo séptimo del presente libro.

No sería justo olvidarme de personas que hacen de mi vida algo especial en Hacienda La Cabaña: Mauricio y María Carolina Herrera Vargas, Camilo Colmenares, quien cayó en la trampa de las palmas. A Harold Domínguez, Jorge Zambrano, Wilmer Guerrero y Diego Lozano. A Adriana Torres, doña Elma, Graciliano y muchos otros colaboradores que guardo en mi recuerdo.

Tengo una especial gratitud por los sobrinos de Mauricio, quienes han hecho de Hacienda Guaicaramo una empresa próspera y hermosa y que han mantenido una mente científica envidiable. Quiero referirme a los señores Luis Fernando, Roberto y Juan Manuel Herrera Obregón, quienes siempre han estado interesados en mis acciones profesionales, por lo cual les agradezco sinceramente todo cuanto he recibido de ellos.

Expreso mis agradecimientos a todos los empresarios y técnicos de plantaciones en las cuales trabajé o he trabajado durante muchos años, principalmente a nivel de asesorías. Jorge Corredor ocupa un lugar privilegiado porque me ha entendido y acompañado moralmente en mis dificultades, inquietudes y preocupaciones frente a los principales problemas de sanidad del cultivo que lo han afectado a él y a su hermano Carlos Alberto de manera directa en su empresa Palmeiras. Agradezco su forma particular de haber compartido conmigo resultados e ideas que se han manifestado como una estrecha y especial relación personal desde el inicio de los años noventa.

A César De Hart, expresidente de la Junta Directiva de Fedepalma; Harold Blum y Manuel Marín de Central Manigua; Libardo Santacruz de Guaicaramo; Martha Lía Hernández y José Antonio Estévez (q.e.p.d.) de Palmas de Casanare; José Antonio Torres de Palmeras Santana; Argemiro Reyes y Marco Cruz de Promociones Agropecuarias Monterrey y Arthemo López de Coldsas.

Al señor C.W.S. Hartley (U.K.), a Liau Siau Suan y Tan Yap Pau (Malasia), Roch Desmier De Chenon, Gerard Delvare, Axel Labeyrie (Francia) y, en particular, a André Berthaud a quien guardo mucha gratitud por sus consejos y recomendaciones a los cuales les puse siempre una particular atención.

A José Ignacio Laserda Moura y Franco Lucchini (Brasil), Hanny Van de Lande (Surinam), Anton Van Bommel (q.e.p.d.) (Holanda), ingenieros Ricardo Vera Borne y Julio Vera (Perú); al señor D. L. Richardson (ASD, Costa Rica), y a Francisco Orellana (Ecuador).

Agradecimiento especial a los miembros del comité de lectura: Tatiana Pretelt, Nolver Arias, Yolima Prada, Claudia Muñoz-Rocha y Paola Mejía; de la Unidad de Extensión: Myriam Barahona, Eduardo Tíjaro y Yolanda Moreno. A Alexandra Mondragón y Mónica Cuéllar. A Martha Arango de Villegas y los colaboradores del Centro de Información y Documentación Palmero. A Myriam Conto, Secretaria Jurídica, y demás personas de Fedepalma que apoyaron nuestra labor. A la fotógrafa Nancy Franco y a Angélica Peña.

Quiero agradecer también todos los consejos profesionales de mi abogada personal Leonor Sanz.

En nombre de Margarita, eterna gratitud a sus amados padres, hermanos, sobrinas y sobrinos políticos por su incondicional y permanente respaldo, por compartir y animar la elaboración del coloquialmente denominado "líbrido". A sus familiares y amigos por su sincero interés.

PRESENTACIÓN

La historia de las devastaciones de los cultivos de palma africana *Elaeis guineensis* es bien conocida por los palmicultores del Trópico americano quienes, en varios casos, han visto arrasados sus cultivos por temibles plagas y diversas enfermedades propias de la región. En efecto, un cultivo procedente del continente africano, que inicialmente parecía bien adaptado a las condiciones del Neotrópico, comenzó a verse fuertemente atacado por afecciones como la Marchitez sorpresiva (MS), la Marchitez letal (ML) y la Pudrición del cogollo (PC), entre otras, desde finales de los años sesenta y principio de los setenta, casi de manera simultánea con el auge de la agroindustria palmera en Colombia y la implementación de su explotación con propósitos comerciales.

Recordemos que la Pudrición del cogollo devastó plantaciones colombianas en Urabá y en el Bajo Calima. Años más tarde, la enfermedad hizo su aparición en otros países minando las plantaciones de Vitoria en Surinam, Denpasa en Brasil y Palmeras del Ecuador en la nación vecina, entre otros. Y en tiempos más recientes, en la región colombiana de Tumaco, la situación fue tan dramática que se vieron afectados más de cuatro mil empleos directos, fruto de la destrucción de las plantaciones, con las consecuencias sociales y económicas que un suceso de tal magnitud representa para el desarrollo de una región.

Sin embargo, desde 1974, concretamente en el caso de la compañía ColdeSA cuyas tres mil hectáreas sembradas con *guineensis* desaparecieron, los primeros indicios de resistencia a la enfermedad se hicieron evidentes con unas pocas palmas que lograron sobrevivir: eran los híbridos OxG obtenidos mediante cruzamiento entre *Elaeis oleifera* y *Elaeis guineensis* cuyas cualidades de tolerancia, heredadas de la palma aceitera de origen americano, la convirtieron en una luz de esperanza para cultivadores afectados por la PC.

A finales de los años setenta tomaron fuerza las experimentaciones realizadas por centros de investigación y especialistas con diferentes variedades de

híbridos, los cuales mostraban indudables cualidades de tolerancia a plagas y enfermedades de la región Neotropical pero cuyos resultados de producción de aceite eran desalentadores, como sucedió con el material *melanococca* procedente del valle del Sinú, Colombia. Tal como era de esperarse, tanto los empresarios como la gran mayoría de genetistas desistieron de su propósito de continuar utilizándolo; sólo unos pocos investigadores, motivados por las virtudes de la palma de aceite americana, prosiguieron con sus análisis y ensayos.

Uno de ellos fue el entomólogo Philippe Genty quien, en su búsqueda de obtener un material que resistiera las acometidas de las plagas, superando muchas vicisitudes, persistió con tenacidad en sus pruebas hasta lograr obtener el híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé), utilizando material de origen brasilero, procedente de la población Coari. Su objetivo principal fue rebasado, al verificar la destacada tolerancia que ofrecía el mencionado material no sólo a las plagas sino también a enfermedades como la PC y que, adicionalmente, prometía interesantes resultados de producción y un aceite de cualidades excepcionales. Así, en la primera década del presente siglo, la producción de semillas de híbrido OxG (Coari x La Mé) se presentaba como una alternativa genética digna de interés para los palmicultores.

Teniendo en cuenta los efectos favorables obtenidos, Fedepalma consideró pertinente resaltar esta experiencia, invitando a Philippe Genty como actor vivo y protagonista de este evento, a dejar por escrito su legado, en busca de documentar y así preservar la memoria histórica del sector. Convencerlo de emprender la tarea de plasmar en un libro esta interesante historia del desarrollo del híbrido interespecífico OxG no fue fácil, y nos tomó varios años. Sin embargo, este propósito comenzó a germinar en 2007 cuando él celebraba sus 40 años de vida profesional y, finalmente, aceptó el reto. El resultado de esta gestión es evidente al presentar con satisfacción en esta obra el compendio de más de cuatro décadas de trabajo dedicado del entomólogo Philippe Genty, que incluye reseñas de experiencias desarrolladas por entidades científicas y empresas palmicultoras, muchas de ellas ligadas íntimamente a nuestra Federación, que han realizado relevantes esfuerzos investigativos e importantes inversiones económicas para la obtención de materiales genéticos que representen una alternativa de solución a los problemas sanitarios del cultivo de palma en el Neotrópico y quizás, en un futuro cercano, una respuesta para las plantaciones de palma del mundo tropical.

Una de ellas ha sido Hacienda La Cabaña en los Llanos Orientales, que en cabeza de Mauricio Herrera Vélez, a finales de los años ochenta, vio grave-

mente afectada su plantación por la Pudrición del cogollo (PC). La epidemia fue de tal magnitud, que Mauricio buscó desesperadamente salir de esta situación probando la diversificación de cultivos: cría de babillas, siembra de cítricos, entre otros. Todos los ensayos fueron verdaderos fracasos, según sus propias palabras.

Fue justamente en esa búsqueda por sobrevivir que Mauricio, sin dejarse amilanar y haciendo gala de su espíritu osado y temerario, consideró como alternativa empezar a experimentar con la vía genética y tomó la difícil decisión de trabajar con un material prácticamente desconocido: el híbrido interespecífico. El empleo, por parte de Hacienda La Cabaña, de algunas de las semillas de híbrido con las cuales estaba trabajando Philippe Genty, se hizo a comienzos de los años noventa con la autorización del señor Enrique Andrade Lleras (q.e.p.d.), en ese entonces Gerente General de Indupalma, recordado como todo un caballero caracterizado por su don de gentes, calidez y solidaridad. Sin él, sin Mauricio y sin Philippe este híbrido que muchos cultivadores han visto con gran interés para superar la problemática sanitaria, tal vez no hubiera existido.

No podría dejar de mencionar en este libro, trabajos científicos de mejoramiento genético como los adelantados por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, desde la década de los setenta; las denominadas variedades compactas desarrolladas por la empresa ASD (Agricultural Services & Development) ubicada en Costa Rica; los ensayos y perfeccionamientos alcanzados por las plantaciones colombianas La Cabaña, Guaicaramo, Indupalma, Unipalma y Hacienda Las Flores; los avances genéticos logrados por nuestro Centro de Investigación Cenipalma y los progresos en clonación del instituto francés CIRAD/PalmElit también son recopilados en la presente obra, en la mayoría de los casos, mediante entrevistas concedidas o notas remitidas por sus directivos.

Finalmente se detallan las características del denominado "aceite alto oleico" obtenido a partir del híbrido cuyas particularidades y distintas cualidades han sido demostradas por numerosos estudios especializados. Este aceite posee una mayor proporción de carotenoides y vitamina E que el aceite de palma tradicional, llevando a los científicos a calificarlo como "aceite de oliva tropical". Existen grandes oportunidades para posicionar este nuevo aceite de palma alto oleico en segmentos del mercado comestible "saludable", de alto valor agregado para el consumidor final.

Reconocimientos a Philippe por su compromiso y amplia generosidad al compartir con el gremio sus conocimientos, experiencia, banco de fotografías y valiosos dibujos. A Margarita agradezco su apoyo a este proyecto y gran calidad profesional.

Para la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma, es motivo de orgullo vincular esta obra con la celebración de sus Bodas de Oro. A comienzos de los años noventa, cambiamos la denominación en los estatutos de nuestra Federación de "Cultivadores de Palma Africana" a "Cultivadores de Palma de Aceite" precisamente para ampliar nuestra actividad con este cultivo e incorporar los avances logrados con la palma americana y con los híbridos.

Esperamos que la lectura de esta maravillosa historia sea de su agrado.

Jens Mesa Dishington
Presidente Ejecutivo
Fedepalma

CONTENIDO

PRÓLOGO	17
INTRODUCCIÓN	21
1. PERÍODO: 1959-1969	27
1.1. El comienzo...	27
1.2. La palma africana (<i>Elaeis guineensis</i>) llega a Colombia: inicio y progreso	33
1.3. Plagas y enfermedades comienzan a atacar el cultivo de palma	36
1.4. Philippe Genty, los insectos y la palma	38
1.5. La palma africana: un "restaurante" de parénquima foliar	45
1.6. Los primeros defoliadores: <i>Euprosterina elaeasa</i> y <i>Stenoma cecropia</i>	47
1.6.1. <i>Euprosterina elaeasa</i>	47
1.6.2. <i>Stenoma cecropia</i>	50
1.7. Adaptación de fauna dañina, nueva, rica y compleja	59
2. PERÍODO: 1970-1973	63
2.1. "Arsenal de químicos": tan efectivos como destructores	63
2.2. "Balbuces" en entomología tropical sobre el cultivo de la palma en América	70
2.3. Sistema de monitoreo	72
2.4. El medio palma	74
2.5. <i>Sibine fusca</i> : un lepidóptero defoliador	78
2.6. Aparición de una enfermedad desconocida en palma: la Marchitez sorpresiva. Primeras observaciones	83
2.7. Confusiones memorables	85
2.8. El "famoso barrenador" de raíz: <i>Sagalassa valida</i>	91
2.9. Vislumbrando una solución genética...	100

3.	PERÍODO: 1973-1975	105
3.1.	Primera generación de híbridos: <i>Elaeis oleifera (melanococca) x Elaeis guineensis</i> (Sinú x La Mé)	105
3.2.	Investigaciones con el híbrido: épocas	109
3.2.1.	Primera época. Interés del híbrido: factores de resistencia	109
3.3.	Primeras relaciones entre plagas y patógenos transmitidos a nivel foliar	125
3.3.1.	Relación <i>Leptopharsa-Pestalotiopsis</i>	127
3.3.2.	Variedades resistentes	138
3.4.	Continuación de estudios sistemáticos de nuevas plagas	140
3.4.1.	Nueva relación entre organismo dañino y degradación foliar: el ácaro Eriophyidae <i>Retracrus elaeis</i> Keifer	141
3.5.	Dos pruebas de materiales nuevos, dos intentos fallidos	151
4.	PERÍODO: 1975-1978	153
4.1.	Dos técnicas diferentes: desarrollo de híbridos y multiplicación vegetativa	153
4.1.1.	Nuevo material genético: primer híbrido interespecífico <i>OxG (Elaeis melanococca x Elaeis guineensis)</i> . Ventajas y desventajas	156
4.1.2.	Primera experiencia con material clonal de la palma de aceite (<i>Elaeis guineensis</i>). Ventajas y desventajas	159
4.2.	Enfermedades	163
4.2.1.	Nuevos conocimientos sobre la Marchitez sorpresiva (MS)	163
4.2.2.	Enfermedad de la Mancha anular (MA)	166
4.3.	Culminación del catálogo de plagas de la palma de aceite en América Latina	175
4.4.	Investigaciones con el híbrido: segunda época. Recepción de un nuevo material <i>oleifera</i> : material Coari	210
5.	PERÍODO: 1979-1982	221
5.1.	Manejo integrado de plagas (MIP) en plantaciones industriales de palma	221
5.1.1.	Definición del MIP	221
5.1.1.1.	Conocimiento y evaluación de plagas	223
5.1.1.2.	Patrones exactos de decisión de intervención	223

5.1.1.2.1.	Índices críticos	223
5.1.1.2.2.	Censos de plagas particulares	224
5.1.1.2.3.	Defoliación	229
5.1.1.3.	Diferentes tipos de control integrado	232
5.1.1.3.1.	Control biológico	232
5.1.1.3.2.	Control químico	262
5.1.1.4.	Prevención mediante siembra de plantas nectaríferas útiles	267
5.1.1.5.	Nuevos criterios de mantenimiento general de una plantación	273
6.	PERÍODO: 1983-1991	277
6.1.	Polinización de la palma africana	277
6.2.	Enfermedad de la Pudrición del cogollo (PC)	292
6.2.1.	La PC en el continente africano: El Congo	296
6.2.2.	La PC en el continente americano	297
6.2.2.1.	Distribución geográfica	297
6.2.2.2.	Síntesis de las características de la PC en diferentes regiones de América Tropical	301
6.2.2.3.	Consultoría sobre la PC en palma africana en Colombia	301
6.2.2.4.	La PC en Colombia. Caso: Hacienda La Cabaña	302
6.2.2.5.	La PC en Ecuador. Caso: Palmeras del Ecuador (PDE)	305
6.2.2.6.	La PC en Brasil. Caso: Denpasa	307
6.2.2.7.	La PC en Surinam. Caso: Victoria	308
6.2.2.8.	"Mejoramiento genético: una solución para el problema de la PC en la palma aceitera"	311
6.3.	Híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé): una solución genética promisoría	313
6.3.1.	Continuación de la historia del nuevo material Coari	313
6.3.2.	Ensayo multivarietal	319
6.3.3.	Causas probables de las características de tolerancia del material americano <i>oleifera</i>	324
6.4.	Jardín de palmas ornamentales	332
7.	PERÍODO: 1990-1999	389

7.1. Evolución situación profesional Philippe Genty	389
7.2. Daños producidos por <i>Sagalassa valida</i> y su solución	391
7.3. Nueva enfermedad en palma: la Marchitez letal (ML)	396
7.4. Principales actividades investigativas relacionadas con problemas fitosanitarios de la palma en América del Sur	398
7.4.1. Creación de Cenipalma, Colombia	398
7.4.2. Investigación sobre el control de la PC en la palma de aceite en América del Sur (Cenipalma, Embrapa y CIRAD)	400
7.4.3. Materiales genéticos <i>guineensis</i> y <i>oleifera</i> (Embrapa, Brasil)	404
7.5. Relaciones personales con Mauricio Herrera Vélez y La Cabaña	407
7.6. Resultados de producción de los diez primeros años de observación del material híbrido OxG (Coari x La Mé)	417
7.7. Introducción semiindustrial del material Coari x La Mé (material Indupalma) en Haciendas La Cabaña y Guaicaramo	418
7.8. Características del material híbrido interespecífico OxG (Coari x La Me)	421
7.8.1. Desventajas del material híbrido	421
7.8.1.1. Floración andrógina	421
7.8.1.2. Polinización asistida	424
7.8.1.3. Menor extracción de aceite	433
7.8.1.4. Menor extracción de almendra	434
7.8.2. Ventajas del material híbrido	434
7.8.2.1. Bajo crecimiento del estipe	434
7.8.2.2. Resistencia natural a enfermedades y plagas	434
7.8.2.3. Extracción de aceite	434
7.8.2.4. Aceite con mayores niveles de oleína	435
7.8.2.5. Aceite más estable	435
7.8.2.6. Mayor cantidad de racimos	436
7.9. Inicio de la colección de material <i>oleifera</i> puro en la plantación de Altamira (Colombia)	441
8. PERÍODO: 2000-2011	455
8.1. La Pudrición del cogollo: un suceso de trascendencia nacional	455
8.2. Caso: Plantación de Palmeiras, Tumaco, Colombia	460
8.2.1. Año 2000	460

8.2.2. Año 2001	460
8.2.3. Año 2002	461
8.2.4. Año 2003	461
8.2.5. Año 2004	462
8.2.6. Año 2005	463
8.2.7. Una gran tragedia	465
8.2.8. Año 2011	477
8.3. Relación de la PC con <i>Rhynchophorus</i> en la zona de Tumaco, Colombia	481
8.4. La Pudrición del cogollo (PC): ¿letal o no letal?	483
8.5. Primeras observaciones de tolerancia a la PC del material híbrido	493
8.5.1. Urabá (Colombia): 1976 y 2011	493
8.5.2. Shushufindi (Ecuador): 1982 y siguientes	495
8.5.3. Llanos Orientales (Colombia): 1990-2004	495
8.5.4. Zona de Tumaco (Colombia): 2004 y siguientes	497
8.5.5. Zona del Pacífico (Norte de Ecuador): 2006 y siguientes	502
8.5.6. Zona del Magdalena Medio (Colombia): 2008 y siguientes	502
8.6. Relación entre la PC y <i>Phytophthora</i>	502
8.7. Aceite de palma	504
8.7.1. Aceite de palma: <i>Elaeis guineensis</i> y <i>Elaeis oleifera</i>	505
8.7.2. Aceite de palma alto oleico	507
9. FUTURO	519
NOTAS	525
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	543
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	555
ÍNDICE DE TABLAS	556
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	557
NOTA SOBRE EL RÉGIMEN DE DERECHO DE AUTOR	564

1. Período 1959 - 1969	2. Período 1970 - 1973	3. Período 1973 - 1975	4. Período 1975 - 1978	5. Período: 1979 - 1982	6. Período: 1983 - 1991	7. Período: 1990 - 1999	8. Período: 2000- 2010	9. Futuro...
El comienzo...	"Arsenal de químicos": tan efectivos como destructores	Primera generación de híbridos: <i>Elaeis oleifera (melanococca)</i> x <i>Elaeis guineensis</i> (Sinú x La Mé)	Dos técnicas diferentes: desarrollo de híbridos y multiplicación vegetativa	Manejo integrado de plagas (MIP) en plantaciones industriales de palma	Polinización de la palma africana	Evolución situación profesional Philippe Genty	La Pudrición del cogollo: un suceso de trascendencia nacional	El híbrido OxG no solamente tendrá un impacto sobre América Tropical porque, en su debido tiempo, quizás tenga un impacto en Asia Tropical
La palma africana (<i>Elaeis guineensis</i>) llega a Colombia: inicio y progreso	"Balbucesos" en entomología tropical sobre el cultivo de palma en América	Investigaciones con el híbrido: épocas	Nuevo material genético: primer híbrido interespecífico OxG (<i>E. melanococca</i> x <i>E. guineensis</i>). Ventajas y desventajas	Definición del MIP	Enfermedad de la Pudrición del cogollo (PC)	Daños producidos por <i>Sagalassa valida</i> y su solución	Caso: Plantación de Palmeiras-Tumaco, Colombia	
Plagas y enfermedades comienzan a atacar el cultivo de palma	Sistema de monitoreo	Primera época. Interés del híbrido: factores de resistencia	Primera experiencia con material clonal de la palma de aceite (<i>Elaeis guineensis</i>). Ventajas y desventajas	Conocimiento y evaluación de plagas	PC en el continente africano: El Congo	Nueva enfermedad en palma: Marchitez letal (ML)	Años 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005	
Philippe Genty, los insectos y la palma	El medio palma	Primeras relaciones entre plagas y patógenos transmitidos a nivel foliar	Enfermedades	La evaluación industrial o normal	PC en el continente americano	Principales actividades investigativas relacionadas con problemas fitosanitarios de la palma en América del Sur	Una gran tragedia	
La palma africana: un "restaurante" de parénquima foliar	<i>Sibine fusca</i> : un lepidóptero defoliador	Relación <i>Leptopharsa</i> -Pestalotiopsis	Nuevos conocimientos sobre la Marchitez sorpresiva (MS)	La evaluación suplementaria o especial	PC: distribución geográfica	Creación de Cenipalma - Colombia	Año 2011	
Primeros defoliadores:	Aparición de una enfermedad desconocida en palma: Marchitez sorpresiva - Primeras observaciones	Variedades resistentes	Enfermedad de la Mancha anular (MA)	Patrones exactos de decisión de intervención	Consultoría sobre PC en palma africana en Colombia	Investigación sobre el control de la PC en la palma de aceite en América del Sur (Cenipalma, Embrapa y CIRAD)	Relación de la PC con <i>Rhynchophorus</i> en la Zona de Tumaco, Colombia	
Euprosterna elaeasa	Confusiones memorables	Continuación estudios sistemáticos de nuevas plagas	Culminación del Catálogo de plagas de la palma de aceite en América Latina	Índices críticos	La PC en Colombia. Caso: Hacienda La Cabaña	Materiales genéticos <i>guineensis</i> y <i>oleifera</i> . Embrapa, Brasil	La Pudrición del cogollo (PC): ¿letal o no letal?	
Stenoma cecropia	El "famoso" barrenador de raíz: <i>Sagalassa valida</i>	Nueva relación entre organismos dañino y degradación foliar: el ácaro Eriophyidae Retractus elaeis, Keifer	Investigaciones con el híbrido: segunda época	Censos de plagas particulares	La PC en Ecuador. Caso: Palmeras del Ecuador (PDE)	Relaciones personales con Mauricio Herrera Vélez y La Cabaña	Primeras observaciones de tolerancia a la PC del material híbrido	
Adaptación fauna dañina, nueva, rica y compleja	Vislumbrando solución genética...	Dos pruebas de materiales nuevos... dos intentos fallidos	Recepción de un nuevo material oleífera: material Coari	Defoliación	La PC en Brasil. Caso: Denpasa	Resultados de producción de los diez primeros años de observación del material OxG (Coari x La Mé) (Indupalma)	Urabá (Colombia): 1976 y 2011	
				Diferentes tipos de control integrado	La PC en Surinam. Caso: Victoria	Introducción semi-industrial del material Coari x La Mé (material Indupalma) en Haciendas La Cabaña y Guaicaramo.	Shushufindi (Ecuador): 1982 y siguientes	
				Control biológico	"Mejoramiento genético: una solución para el problema de la PC en la palma aceitera"	Características del material híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé)	Llanos Orientales (Colombia): 1990-2004	
				Control químico	Híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé): una solución genética promisoría	Desventajas del material híbrido	Zona de Tumaco (Colombia): 2004 y siguientes	
				Prevención mediante siembra de plantas nectaríferas útiles	Continuación de la historia del material Coari	Floración andrógina	Zona del Pacífico (Norte de Ecuador): 2006 y siguientes	
				Nuevos criterios de mantenimiento general de una plantación	Ensayo multivarietal	Polinización asistida	Zona del Magdalena Medio (Colombia): 2008 y siguientes	
					Causas probables de las características de tolerancia del material americano <i>oleifera</i>	Ventajas del material híbrido	Relación PC con <i>Phytophthora</i>	
					Jardín de palmas ornamentales	Inicio de la colección del material oleífera puro en la plantación de Altamira (Colombia)	Aceite de palma	
							Aceite de palma: <i>Elaeis guineensis</i> y <i>Elaeis oleifera</i>	
							Aceite de palma alto oleico	

La presente carta de navegación le ofrece al lector un acercamiento global al recorrido que durante 40 años fue necesario transitar para llegar finalmente a la generación del Híbrido Interespecífico OxG (*Elaeis oleifera* X *Elaeis guineensis*) - Coari x La Mé.

PRÓLOGO*

Los años sesenta han visto nacer un interés particular por atender los recursos genéticos, conservar la biodiversidad y contribuir con los programas de mejoramiento genético. Es así que, a partir de 1968, en el seno del IRHO (Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux), empecé a hacer prospecciones de nuevos recursos de *Elaeis guineensis*, en las poblaciones espontáneas de palma de Costa de Marfil, Camerún y Nigeria.

En la misma época, mi atención se dirigió a una veintena de palmas sembradas en 1960 en La Mé (Costa de Marfil). Se trataba de *Elaeis oleifera* (y de retrocruces) introducidos por el profesor Mangenot, a partir del Museo Goeldi de Belém en Brasil. Estos árboles presentaban características de bajo crecimiento en altura y de calidad de aceite insaturado, características suficientemente interesantes para que el IRHO decidiera emprender un programa de prospección y mejoramiento de la palma americana.

Entonces, a partir de 1971, empecé un trabajo de exploración y de análisis de las poblaciones naturales de *Elaeis oleifera* (en ese entonces denominada *melanococca*) en Surinam, Colombia, luego México, Guatemala, Costa Rica y Panamá. Mi última expedición terminó en 1982 con una prospección conjunta con el Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) en la cuenca del Amazonas y del río Negro. Al mismo tiempo, instalaba la mayor cantidad posible de programas de hibridación con el fin de evaluar el potencial real de estas "nuevas palmas aceiteras". La realización de dichos programas fue posible con la participación del ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) en Montería, valle del Sinú (Colombia); con la CBCR (Compañía Bananera de Costa Rica) -gracias a la colección reunida por el señor Richardson en Coto cerca de Golfito (Costa Rica)- y con el Embrapa en el río Urubú (Brasil) a unos cien kilómetros de Manaus.

* Traducción autorizada por el autor y realizada por Philippe Genty.

Siempre he estado convencido del gran interés que ese tipo de material representa para el mejoramiento genético de la palma de aceite, pero fue a partir de 1973 -al entrevistarme con el señor Van Bommel, Director de la plantación colombiana Coldesa, ubicada en Turbo, la cual yo visitaba cada año- que se hizo evidente para mí que el híbrido desempeñaría un importante papel para el cultivo de la palma aceitera, por lo menos en América.

La plantación de palma africana, inicialmente muy sana y bonita, comenzó a ser atacada por una enfermedad desconocida, la cual, a partir de algunos casos, evolucionaba de forma exponencial hasta llegar a la desaparición casi total de las palmas. Sólo permanecían intactos un centenar de árboles en medio de los lotes devastados: se trataba de híbridos (en realidad, más probablemente de retrocruces) provenientes de Surinam. He podido replantear el origen del pariente en Paramaribo donde me contaron que el señor Schoenzetter, para mostrar a su joven hijo cómo se procedía para fecundar artificialmente la palma, había envuelto una inflorescencia femenina de un árbol de su jardín y le había aplicado polen de *pisífera*. Él tuvo la estupenda idea de recolectar las semillas y de enviar una parte de ellas a Colombia y otra a Panamá a las dos plantaciones del mismo grupo neerlandés HVA (Handels Vereniging Amsterdam).

La experiencia de Turbo, Colombia, donde se realizaron ensayos de hibridación entre *Elaeis melanococca* (*Elaeis oleifera*) y *Elaeis guineensis* aumentó el interés en el híbrido. Pero ya se conoce lo que sucedió: los primeros híbridos se mostraron decepcionantes. Por ejemplo, los del Sinú eran demasiado voluminosos, con racimos a menudo mal formados; los de Surinam, muy pequeños y, en todos los casos, los niveles de aceite eran lo bastante bajos para merecer una explotación comercial. Las compañías que a pesar de nuestro concepto desfavorable habían decidido sembrarlos, entonces empezaron a arrancarlos. Vale la pena recordar que, para obtener el acuerdo para iniciar programas costosos, nosotros no hacíamos sino hablar de las cualidades y ventajas de la palma americana, de tal manera que, una vez logrado el programa, todo el mundo quería sembrarlo y no lográbamos disuadirlos de sembrar un material que tan sólo era experimental. Sin embargo, los análisis de las prospecciones y de los ensayos permitieron acumular numerosos datos de interés. Específicamente, para un genetista, fue fascinante conocer la extraordinaria variabilidad del híbrido aparentemente muy superior a la del *guineensis*. En cuanto a las diferencias morfológicas estas son mayores, sin hablar de las palmas de Surinam que merecerían pertenecer a una variedad independiente ya que, tanto su forma, sus frutos, como la estructura de sus inflorescencias, son diferentes. En cuanto

a tolerancias/resistencias también se pueden observar grandes variaciones. Se conocen las tolerancias a enfermedades mortales como la PC y comportamientos variables frente a ciertos hongos (*Cercospora*, *Pestalotiopsis*), pero determinadas características son sorprendentes. Así, he encontrado una gran sensibilidad a la fusariosis, pero, por el contrario, ciertos árboles manifiestan una tolerancia total (¿se podría hablar de resistencia?) a ese padecimiento, fenómeno jamás observado en *guineensis*. He visto en Indonesia árboles de retrocruces sobre híbridos del Surinam produciendo más de 400 kilos de racimos por año (aunque con niveles de aceite muy bajos) y ciertos híbridos, que se consideraban relativamente adaptados a terrenos pantanosos, se mostraron tolerantes a déficits hídricos.

Es difícil explotar semejante variabilidad en una planta perenne. Sin embargo, un programa de mejoramiento debe extraer lo máximo y establecer un punto de partida lo más amplio posible. Para esto, se debería ensayar cruzando dos por dos muestras de cada población disponible. Es un trabajo pesado que conlleva muchos cruzamientos; por ello, requeriría de una cooperación significativa entre los organismos y las sociedades interesadas. Por el contrario, es suficiente conservar un número reducido de descendientes por cruzamiento (dos a cuatro) lo que limita las áreas de colección. Me parece que la constitución de esta población de base, ya iniciada, es indispensable para realizar ensayos y encontrar los mejores híbridos F1, los cuales parecen ser el tipo de material más seguro frente a la enfermedad a corto plazo, esperando métodos de mejoramiento más sofisticados.

Hace 40 años, yo me atrevía a predecir un porvenir importante para el híbrido. Hoy estoy feliz al constatar que esta apuesta está en vía de ser ganada, por lo menos en América, gracias en particular a Philippe Genty. En vista del nivel obtenido por el Coari x La Mé de primera generación, permanezco convencido de que el híbrido tendrá también un papel que desempeñar en otras partes del mundo.

Estoy en deuda con organismos y personas que me han brindado su apoyo en mi trabajo. En lo referente a Colombia, quiero agradecer al ICA y a las sociedades Indupalma y Coldesa que me dieron los medios para trabajar. Tengo una gratitud particular para el ingeniero Hurtado por su conocimiento del *nolí* en el valle del Sinú, y G. Vallejo por su apoyo constante y, por supuesto, para Philippe Genty con el cual siempre he tenido discusiones enriquecedoras.

Conocí a Philippe en julio de 1966 en la Estación de La Mé, Costa de Marfil. De inmediato, fui seducido por su alegría de vivir, su pasión por las palmas y su sentido de la observación. No lo volví a ver sino cinco años después en San Alberto (Colombia), lugar que le ofrecía un “terreno de juego” a la altura de sus competencias: todo o casi todo, estaba por descubrir sobre los enemigos biológicos de un cultivo relativamente reciente en Colombia. Aprendí mucho en el contacto con él, ya que su curiosidad era ilimitada y muy rica en enseñanzas. Él guardaba su alegría comunicativa y su modestia, las cuales escondían, me parece, una ligera timidez. (...) Philippe Genty es un verdadero naturalista, entre los más grandes, animado por una pasión excepcional, enteramente consagrado a la observación de los enemigos biológicos de las palmas, con la única finalidad de entenderlos y de encontrarles una cura económicamente adecuada.

Por su obstinación, Philippe puede ser considerado como el salvador del cultivo de la palma en América. La presente obra hace un recuento de esta historia con mucha precisión y referencias. Muy documentado y científico, el texto se complementa con testimonios de varios actores de esta historia, convirtiendo la lectura en algo todavía más vivo. Esta obra se constituye en un verdadero patrimonio de la palmicultura colombiana.

Jacques Meunier*
Montpellier, Francia, julio de 2011

* Científico y genetista. Fue Director del Departamento de Selección del Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux (IRHO).

INTRODUCCIÓN

El presente escrito sobre relatos del híbrido interespecífico de palma de aceite OxG (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*) (Coari x La Mé) tiene como objetivo principal la presentación de este nuevo material genético de palma de aceite que ofrece tolerancia a enfermedades letales y plagas, que afectan grandes extensiones del cultivo de palma africana en diferentes países de la denominada América Tropical. Concretamente en Colombia, se muestra eficaz frente a los resultados de producción esperados y ofrece óptimas calidades de aceite con contenido alto oleico, sin hablar de otras ventajas.

Obtenido mediante el cruce de estas dos palmas, el híbrido interespecífico OxG comenzó a ser objeto de estudio en los años setenta y logró despertar verdadero interés en el entorno palmicultor desde finales de la década de los noventa, de manera especial por su tolerancia a la Pudrición del cogollo (PC), afección que en el año 2011 se incrementó en diferentes países de América Tropical, de manera alarmante en las regiones colombianas de Tumaco y del Magdalena Medio, con 30 mil y 15 mil hectáreas afectadas, respectivamente.

A comienzos de la segunda década del siglo XXI, el híbrido interespecífico OxG es considerado como la alternativa genética más promisoría para el sector palmicultor de América Tropical, de modo que se le puede denominar como “la esperanza americana”.

Mediante una continua construcción narrativa, el entomólogo Philippe Genty da a conocer el desarrollo científico del híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé), recreando los acontecimientos dignos de memoria, los resultados de los cruces entre las palmas *Elaeis oleifera* y *Elaeis guineensis*, seguimientos, evaluaciones, acciones de mejoramiento y el estado actual de los materiales genéticos. En otros momentos, el protagonista es el ser humano, sus experiencias vividas, sus anécdotas, los resultados positivos alcanzados así como

los errores de manejo cometidos y los aprendizajes que de ellos se obtuvieron, revelados por medio de entrevistas realizadas por Margarita Rosa Ujueta López al propio Philippe Genty, a algunos palmicultores y expertos que también han sido actores de estos hechos.

Se incluyen, obviamente, las respectivas referencias bibliográficas por orden alfabético para brindarle una visión integral, detallada y sólida de los temas tratados. Por rigurosidad ética dando estricto cumplimiento al tema de protección de Derecho de Autor y respetando lo acordado en el Comité de Lectura conformado por Fedepalma para la elaboración del presente libro, al final del texto bajo el título de Notas se presentan las referencias de manera individual y por orden de aparición dentro de la obra.

El relato describe cómo el híbrido OxG es el resultado de investigaciones profundas y prolongadas realizadas durante más de 40 años, en los diferentes aspectos de sanidad del cultivo de *Elaeis guineensis* en el Neotrópico, con estudios progresivos en los diferentes dominios agronómicos, desde la entomología hasta la fitopatología, pasando por las condiciones edafoclimáticas y ecológicas locales hasta llegar a la fase de la genética. Este recorrido que permite concluir que, precisamente esta parte de la biología, puede constituirse en la puerta de salida para superar las dificultades que han impedido la completa adaptación del cultivo de palma en esta región del mundo.

La historia inicia con el origen de cada una de estas dos especies: la palma de aceite africana o *Elaeis guineensis*, proveniente de las selvas africanas, y la *Elaeis oleifera* o palma de aceite americana, la fácil adaptación que la palma africana ostentó durante las dos primeras décadas de su cultivo en América Tropical y cómo, a finales de los años sesenta y en el curso de la década siguiente, comenzó a presentar serias dificultades sanitarias por causa de infestaciones insectiles y por la aparición de las primeras enfermedades que llegaron a convertirse en afecciones muy limitantes e incluso letales, en el curso de los años siguientes.

Fue así como en 1967, con el fin de buscar respuesta a los problemas mencionados, llegó a Colombia el entomólogo francés Philippe Genty procedente de Costa de Marfil, África, para dedicarse básicamente al estudio de las plagas defoliadoras causantes de las primeras dificultades presentadas en la plantación de Indupalma, ubicada en San Alberto, sur del departamento colombiano del Cesar.

En 1973 el científico Genty tuvo un acercamiento personal con la *Elaeis oleifera*, planta nativa del valle del Sinú (Colombia), otra palma aceitera pero de origen americano y la segunda en el género *Elaeis*, la cual pudo observar en su estado natural y aisladamente en ciertos lotes de la plantación de Indupalma. Esta especie despertó su interés, debido a que mostraba de manera espontánea unas relaciones muy particulares con los insectos de la región, diferentes a las que tenía la *Elaeis guineensis*. Desde su especialidad, se sintió atraído particularmente por descubrir las características específicas de la palma americana.

En las décadas setenta y ochenta, plantaciones industriales de mil a dos mil hectáreas de palma africana, ubicadas en la Zona Norte de Colombia y cerca de la frontera con Panamá, al igual que pequeñas y medianas unidades agromónicas de la zona del Bajo Calima colombiano fueron afectadas por una enfermedad muy peligrosa: la Pudrición del cogollo (PC), la cual causó pérdidas totales, no sólo de estas plantaciones, sino de otras ubicadas en diferentes países de América Tropical. Vale la pena recordar que la empresa holandesa Amsterdam Technical Assistance Company (ATAC), fundadora de varias de las entidades mencionadas, trabajó desde el principio en el primer híbrido con material *oleifera* perteneciente a la población del Sinú, el cual logró sobrevivir mostrando sus características de alta tolerancia a la PC que azotaba la región en ese momento.

Esta fue la “chispa” que motivó a Philippe Genty a considerar la opción de realizar cruzamientos entre la palma *Elaeis oleifera dura* (hembra) con el polen *pisífera* de la *Elaeis guineensis* (macho) con el fin de obtener el híbrido interespecífico OxG; generó así materiales con polen seleccionado de palma africana y con palma americana de origen Sinú para crear los primeros híbridos OxG con fines experimentales, inicialmente por interés entomológico. A partir de este material, empezó a realizar observaciones de relación entre los insectos, las enfermedades y el nuevo híbrido, logrando resultados bastante llamativos en relación con la marcada tolerancia de este nuevo material a varias plagas y a la Marchitez sorpresiva (MS), afección que estaba minando los cultivos en ese momento.

Todas estas experiencias positivas incitaron a los especialistas a poner énfasis sobre este nuevo tipo de híbrido al punto de decidir seleccionar palmas progenitoras de esta misma población de *Elaeis oleifera*, trabajo que permitió la producción de un gran número de semillas híbridas de primera generación

(F1). El optimismo de los científicos favoreció la decisión, y el material fue distribuido a muchas empresas y centros investigativos tanto de Colombia y Ecuador, como de África del Oeste e Indonesia. Infortunadamente, aunque los resultados científicos de tolerancia a plagas y enfermedades, y las ventajas agronómicas ofrecidas -tales como crecimiento en altura de las plantas, calidades de aceite y otras- fueron muy apreciados en ese momento, este material demostró ser una verdadera frustración en cuanto a niveles de producción de frutos y de extracción de aceite. Por esta razón, a partir de los años ochenta, la sola denominación "híbrido de palma" causaba rechazo, no sólo entre los palmicultores mismos, debido a la reducción de sus utilidades, sino entre los científicos y los departamentos de genética de los institutos especializados. Sin embargo, el científico Jacques Meunier, del Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux (IRHO), realizó una recopilación de los efectos que se habían podido observar con el híbrido interespecífico *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* (OxG) durante las décadas sesenta a noventa y explicó tanto los resultados positivos como los negativos observados con esta nueva planta, haciendo énfasis en que, no obstante los aspectos desfavorables, este tipo de material representaba la única fuente conocida de tolerancia a la PC en América Tropical.

Por fortuna, en 1977, llegó a Colombia un material *oleifera* procedente de la población brasileña Coari (Amazonía Central de Brasil), el cual indicó, por las características de sus semillas, que eventualmente podría ofrecer resultados más prometedores que los obtenidos con la población Sinú, sin perder las características positivas que se estaban presentando a nivel de resistencia a insectos y, principalmente, a las enfermedades sufridas por la palma africana. Los ensayos con este nuevo material híbrido logrado mediante el cruce de *oleifera* Coari con los mejores pólenes de *guineensis* seleccionados procedentes de La Mé, África, fueron un buen indicio para el entomólogo Genty. Así, a partir de un material puro de semillas recibidas entre 1976 y 1977, efectuó la primera siembra experimental de híbrido OxG (Coari x La Mé) (F1) en Indupalma entre 1983 y 1984. Estos primeros cruzamientos, a pesar de estar sobre una superficie pequeña en el jardín granero, de una y media hectáreas, mostraron producciones dignas de interés, a diferencia de las logradas con el híbrido Sinú, resultados que siguieron confirmándose durante los años siguientes y se muestran vigentes aún en la actualidad.

Paralelamente a las pruebas preliminares de producción bastante halagadoras, se sembraron ensayos con este nuevo material en zonas afectadas por la

Pudrición del cogollo (PC) del Piedemonte Llanero colombiano, experimentos que indicaron que este material era altamente tolerante (98%) a la afección, cualidad evidente también en la Amazonía ecuatoriana. La tolerancia también ha sido efectiva frente a afecciones virales o similares transmitidas por insectos picadores-chupadores, particularmente a la Mancha anular (MA), padecimiento detectado por primera vez en ese país entre finales de los años setenta y principios de los ochenta. Más tarde, durante la década de los noventa, el híbrido F1 se mostró igualmente tolerante a otra enfermedad no determinada en ese entonces: la Marchitez letal (ML) de los Llanos Orientales colombianos. Actualmente, a pesar de los aspectos negativos presentes en el híbrido referentes principalmente a la necesidad absoluta de polinización asistida y una producción algo inferior a la ofrecida por la palma africana, debido a una extracción un poco menor, este material permite a los palmicultores grandes y pequeños no sentirse acosados por la desaparición y muerte de sus cultivos.

En el transcurso de los últimos decenios del siglo XX, fue difícil, particularmente para los genetistas, concebir el uso de un nuevo híbrido de primera generación para una utilización a gran escala, sin tener experiencias científicas de larga duración y sobre muchas generaciones de materiales, en especial por la experiencia vivida años atrás con el material Sinú. Sin embargo, como lo afirma el propio Philippe Genty, quizás por suerte, por casualidad o por perseverancia, con el híbrido OxG (Coari x La Mé) logró obtener un tipo de cruzamiento que proporcionara simultáneamente excelentes cualidades de tolerancia hacia plagas y enfermedades, una productividad de magnífica factura y aceite de excelentes cualidades, características todas que se han evidenciado de manera contundente a partir de la primera década del año 2000.

Con la asesoría científica de Philippe Genty, Hacienda La Cabaña y el Centro para la Cooperación Internacional en la Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD), implementaron en Colombia desde el 2006 un programa de producción de semillas de híbridos interespecíficos de primera generación (F1), destinado a la realización de plantaciones industriales de híbrido OxG en el país y en la zona Neotropical que permitan lograr producciones similares a las de *Elaeis guineensis* y ofrecer un aceite de calidad superior, garantizándoles a los palmicultores la posibilidad de alcanzar un equilibrio a nivel productivo y financiero. Tan sólo cinco años después, numerosas unidades agronómicas han sembrado híbrido OxG en reemplazo de los cultivos de palma africana afectados por la PC, obteniendo resultados altamente favorables.

Culminación exitosa y resultado final de producción de la siembra del híbrido OxG (Coari x La Mé) es el aceite de palma alto oleico cuyas variadas alternativas de utilización y rico contenido de antioxidantes naturales, hacen de él una saludable opción para los consumidores y un importante potencial comercial para los productores, dados sus múltiples usos en las industrias farmacéutica y de alimentos.

La idea de un híbrido interespecífico como la que se ofrece en este libro representa solamente una fase de transición entre la palma africana tradicional y la palma oleaginosa del futuro, período que puede durar 20 o 30 años, quizás más, pero que constituye sin duda una importante alternativa a la cual puede acudir, mientras los científicos descubren nuevos materiales genéticos que, además de proporcionar garantías similares a la palma africana original, posean la capacidad de superar los problemas fitosanitarios del Neotrópico.

Entre tanto, el híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) se presenta como una realidad para los palmicultores de América Tropical y quizás supere los límites geográficos convirtiéndose en una esperanza para mundo tropical.

1. PERÍODO: 1959-1969

1.1. El comienzo...

Iniciar los relatos sobre el desarrollo del híbrido interespecífico *OxG* (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*) específicamente Coari x La Mé, obliga a retroceder en el tiempo para conocer el origen de las dos palmas de aceite que lo generan: la palma americana y la palma africana.

La palma de aceite *Elaeis guineensis* existía de forma silvestre en el continente africano, concretamente en la zona ecuatorial, desde tiempos remotos, ya que de acuerdo con los datos históricos existentes, formaba parte de la dieta alimentaria de sus pobladores y su cultivo mostraba pocos inconvenientes relacionados con plagas o enfermedades, al igual que lo sucedido más tarde, al convertirse en cultivo industrial en el Lejano Oriente donde tampoco presentó mayores problemas a nivel sanitario.

Los belgas hicieron las primeras plantaciones de palma a comienzos del siglo XX en las selvas del Congo Belga donde existía la denominada palma africana o *Elaeis guineensis*, según su nombre científico. Allí se encontraron palmas con frutos variables: la clase de palma con frutos que poseían cuesco muy grueso y almendra, fue calificada como *dura*, y aquellas cuyo fruto no tenía cuesco sino solamente fibra y pulpa, se denominó *pisífera*. Por supuesto, los ingenieros belgas se interesaron especialmente por esta última dadas sus características; sin embargo, se dieron cuenta de que las palmas que producían este tipo de fruta eran prácticamente estériles, ya que la mayoría de los racimos femeninos abortaban (Ospina & Ochoa, 2001)¹.

Nota: Las referencias se presentan como notas al final del texto para dar estricto cumplimiento al tema del Derecho de Autor, según lo acordado en el Comité de Lectura conformado por Fedepalma para la elaboración del presente libro.

En un principio, en la naturaleza se observaron casos de palmas con características de frutos diferentes muy particulares e interesantes que tenían una mayor proporción de pulpa y un huesco bastante reducido. Además, en las poblaciones naturales de *Elaeis guineensis* la variedad *pisífera* era bastante escasa mientras que la mayoría estaba representada por el material *dura*. Como se relata en el libro La palma africana en Colombia, se logró cruzar las variedades *pisífera* y *dura* y se encontró así el nuevo tipo de material intermedio que se llamó *ténera* y que correspondía a las formas descritas aisladamente en la naturaleza. La selección de la palma africana (*Elaeis guineensis*) -que puede apreciarse en la fotografía siguiente- comenzó a partir de este hecho.



Fotografía 1. *Elaeis guineensis*. Colombia. (Philippe Genty, 1970)

De acuerdo con lo dicho por Víctor Manuel Patiño en su documento titulado: Información preliminar sobre la palma de aceite africana (*Elaeis guineensis*) en Colombia "hasta donde es posible saberlo, el *Elaeis guineensis* conocido en el África intertropical y empleado desde tiempos muy antiguos por las innumerables tribus indígenas de esa vasta zona, empezó su dispersión pa-

sando al continente americano, a raíz de la trata de esclavos en el siglo XVI". (Patiño, 1948, p. 7)² A pesar de que es muy difícil poder determinar con exactitud en qué países americanos se cultivó por primera vez, hay quienes atribuyen su introducción a América Tropical a los colonizadores portugueses, quienes la tenían incluida en la dieta de sus esclavos en el Brasil, debido a que el aceite de palma era un alimento corriente, por lo menos en la zona del Golfo de Guinea (África Ecuatorial). En efecto, las investigaciones llevan a afirmar que lo más probable es que haya sido concretamente Salvador de Bahía (Brasil) el lugar donde primero se introdujo y donde se aclimató esta especie, y que su cultivo en Colombia haya comenzado en la segunda década del siglo XX, según lo afirma Patiño. (Patiño, 1948)³.

En lo referente a sus características, a diferencia de la palma africana, en la palma americana de aceite (*Elaeis oleifera*), nombrada inicialmente como *Elaeis melanococca*, no se encontraron variedades con semillas ni *ténera* ni *pisífera*, sólo se hallaron frutos con semillas con cuesco bastante grueso, razón por la cual fue considerada de tipo *dura*. En el "Informe sobre posibilidades de las oleaginosas en Colombia" elaborado en 1959 por Maurice Ferrand, experto de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), y quien realizó el estudio en compañía de Víctor Manuel Patiño, se describe la palma Nolí (*Elaeis melanococca*) encontrada en Colombia y en otros países de América del Sur, de la siguiente manera:

La palma llamada Nolí o Ñolí en Colombia y en otros países de América del Sur Tropical, es la especie *Elaeis melanococca*, muy vecina a la especie *Elaeis guineensis*, la palma africana de aceite. Ni aún por selección cuidadosa parece que se pueda hacer de esta palma un productor de aceite comparable a la palma africana pero esta especie posee un carácter altamente interesante si se compara con la *Elaeis guineensis*. El tronco crece mucho más lentamente que el de la última especie y, por otra parte, cuando se desarrolla en longitud, se acuesta sobre el suelo, se vuelve rampante y la corona del árbol cualquiera que sea la edad, nunca tiene más de 2 metros aproximadamente del suelo. Desde el punto de vista de la recolección de los frutos, la *melanococca* tiene una gran ventaja. Las dos especies se cruzan muy fácilmente. Después de un largo trabajo de selección, se puede esperar la creación de una variedad que tenga frutos de un valor comparable a la *Elaeis guineensis* y con el tronco corto como la *melanococca*. Por otra parte, en el valle del Sinú, se ha desarrollado

desde tiempos remotos, con el fruto del Nolí una pequeña industria local de extracción de aceite de la cual viven algunos centenares de campesinos. Por estas razones era interesante hacer un estudio preliminar de esta especie sobre la cual no se encuentran reseñas completas en la literatura (...)⁴ (Ferrand, 1959, p. 58).

La fotografía 2, tomada en los Llanos Orientales de Colombia, muestra el *Elaeis oleifera* en todo su esplendor.



Fotografía 2. *Elaeis oleifera*. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 1990)

La adaptación del *Elaeis guineensis* al otro lado del océano Atlántico, desde el comienzo presentó variadas dificultades, debido a múltiples agentes que la afectaron y que aún persisten, en contraste con su situación en el continente africano y aún en el asiático. El continente americano se ha mostrado reactivo hacia este cultivo, debido a factores de orden sanitario especialmente, tanto en el aspecto entomológico como en el fitopatológico. Los estudios y observaciones efectuados hasta la fecha muestran entre 100 y 120 plagas y entre 10 y 12 enfermedades letales o muy limitantes, datos

que representan 60% a 70% de los problemas de sanidad de este cultivo en el mundo. Se puede establecer que los problemas de la palma a nivel mundial representan cerca de 15% en Asia, 25% en África y más de las dos terceras partes de ellos se dan en América. Lo anterior marca la pauta de la importancia de los problemas fitosanitarios de dicho cultivo en este continente, lo cual, por sí solo, explica el número de dificultades que se han tenido que enfrentar desde su introducción en América Tropical. Se cree que la flora y fauna neotropicales, más ricas en especies que las de los otros continentes, han contribuido negativamente con esta situación y, hoy por hoy, muchos problemas detectados en décadas anteriores aún no han sido solucionados.

A continuación, se presentan las tablas 1 y 2. La primera contiene información sobre el área mundial de palma de aceite en producción para el año 2010 donde Asia lidera la dinámica de crecimiento. La tabla 2 muestra la evolución histórica del área sembrada con palma de aceite en Colombia. Según la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma, la situación es la siguiente:

Tabla 1. Área en producción de palma de aceite en el mundo.

País	2007	2008	2009	2010	2011	Part. 2010 (%)
Indonesia	4.560	4.980	5.370	5.740	6.090	44,9
Malasia	3.740	3.900	4.010	4.130	4.280	31,5
Tailandia	410	470	545	590	620	4,6
Nigeria	390	405	418	430	450	3,3
Colombia*	200	221	236	251	267	2,0
Costa de Marfil	203	215	220	225	231	1,7
Ecuador	203	207	214	225	235	1,7
Papúa Nueva Guinea	100	117	121	135	140	1,0
Brasil	102	103	104	106	108	0,8
Costa Rica	48	50	53	56	60	0,4
Otros	875	966	1.019	1.057	1.095	8,1
Total	10.831	11.634	12.310	12.945	13.576	100

Fuente: Anuario estadístico. Fedepalma, 2012. Cálculos de Fedepalma con base en Oil World Annual. Unidad de Planeación y Desarrollo Sectorial.

Tabla 2. Evolución histórica del área sembrada con palma de aceite en Colombia.

Hectáreas	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Desarrollo	41.821	60.011	85.710	106.256	114.717	107.174	115.690	124.623	152.318
Producción	139.867	146.790	153.217	163.771	177.853	199.705	221.266	235.914	249.694
Total siembras	181.688	206.801	238.927	270.027	292.570	306.879	336.956	360.537	402.012

Fuente: SISPA (Sistema de Información Estadística del Sector Palmero). Fedepalma, 2011. Cálculos de Fedepalma partir de la información del Censo Nacional de Palma de Aceite 1997/1998 y la encuesta anual a empresas productoras/comercializadoras de semillas de palma de aceite para la siembra. Fecha de corte: 27/10/2011.

Los comentarios anteriores son determinantes para lograr entender la situación actual de la palma de aceite en el continente americano. En realidad, a la inversa de lo que sucede con muchas otras plantas importadas desde diversas fuentes exógenas, muy a menudo de un continente a otro, la palma de aceite *Elaeis guineensis* se ha visto afectada, positiva o negativamente, por las condiciones locales. En efecto, en Asia, por ejemplo, dichas condiciones han representado un influjo favorable, el cual, le ha permitido tener un desarrollo destacado y no se ha visto afectada por problemas específicos particulares, salvo algunas excepciones como el caso de *Ganoderma* que, de otra forma, hubieran limitado su cultivo. Igualmente, existe la posibilidad de que la alternancia continua de plantaciones de *Hevea brasiliensis* con *Elaeis guineensis* sobre miles de hectáreas en gran parte del sureste asiático hubiera facilitado el establecimiento de una fauna auxiliar favorable a ambos cultivos; de hecho, se puede considerar el árbol de caucho como una planta nectarífera bastante eficiente, situación inexistente en América Tropical.

Por el contrario, en América Latina las circunstancias ambientales han intervenido de manera adversa, debido principalmente a asuntos fitosanitarios que, desde la década de los sesenta, comenzaron a limitar su desarrollo dentro de condiciones locales muy específicas.

1.2. La palma africana (*Elaeis guineensis*) llega a Colombia: inicio y progreso

En relación con la llegada del *Elaeis guineensis* a tierras colombianas concretamente, es el mismo Patiño quien recuerda que fue en 1926 o 1927 cuando “el señor Armando Dugand trajo de París semillas de esta especie, para la Costa Atlántica; pero los ejemplares que resultaron perecieron dos años después. Así que la introducción efectiva se debería al botánico belga Florentino Claes en 1923”. (Patiño, 1948, p. 11)⁵ Director del Museo y Jardín Botánico de Bruselas, Bélgica, afirmación corroborada por Ospina B, M. y Ochoa J, D. en su libro La Palma Africana en Colombia. (Ospina & Ochoa, 2001)⁶.

Versión actualizada de los acontecimientos la ofrece directamente el palmicultor Mauricio Herrera Vélez, quien narra la relación que tuvo su padre don Roberto Herrera de la Torre con Florentino Claes:

“Eso fue en el año 1920 más o menos. Florentino Claes era un científico que recolectaba parásitas en los montes de Colombia y estaba recogiendo algunas en unas propiedades que tenían mis abuelos en la zona de Sasaima. En esa época le hablé a mi padre sobre una nueva palma muy interesante que había aparecido en el Congo Belga, y que él quería traer a Colombia, asunto que se le facilitaba ya que él podría lograr que el gobierno belga le permitiera trasladar unas palmas africanas. Así se hizo y, precisamente en la finca de mi abuelo en Sasaima, se sembraron unas palmas africanas que hasta hace pocos años existían... Fuimos los iniciadores del cultivo de palma africana en Colombia”. Herrera, M. (2007, 14 de noviembre) entrevistado por Ujueta, M.

Por otra parte, según lo recuerdan Ospina B, M. y Ochoa J, D. (Ospina & Ochoa, 2001)⁷ el señor Claes también entregó semillas a Gonzalo Córdoba, hacendado del Valle del Cauca, con las cuales fundó la Estación Agrícola de Palmira donde poseía algunos semilleros y 206 plántulas, en 1932. La mayoría de relatos indican, porque hay varias versiones al respecto, que en 1933 Claes igualmente dio otras semillas a Monseñor Monconill quien, a través de sus misioneros, emprendió el cultivo en Florencia, Puerto Asís y Mocoa. (Patiño, 1948)⁸.

En lo referente a su explotación, los primeros ejemplos se registraron en la década de los años cuarenta en Centroamérica, concretamente en Hon-

duras y también en Colombia donde comenzaron a funcionar varios proyectos industriales, al finalizar la década de los años cincuenta. (Ospina & Ochoa, 2001)⁹.

En la zona bananera del departamento de Magdalena, la empresa United Fruit Company inició una plantación en la Hacienda Patuca en 1945, con 100 hectáreas cultivadas (Aguilera, 2009)¹⁰, siendo esta la primera empresa en considerar la palma como un cultivo comercial, pues inicialmente se le veía sólo como una planta ornamental, dada su belleza. Un año más tarde, cerca de Buenaventura, en el Bajo Calima, Víctor Manuel Patiño fundó la Estación Agroforestal del Pacífico y en 1949 distribuyó semillas seleccionadas a las ciudades de Tumaco, Villavicencio, Quibdó, Medellín y a nuestro vecino Ecuador. Las primeras siembras en Antioquia se le atribuyen a Pedro Nel Ospina quien entre 1947 y 1948 sembró 170 hectáreas en la Finca Las Palmas, a nueve kilómetros de Caucasia (Ospina & Ochoa, 2001)¹¹.

Para 1957 había cerca de 35 mil palmas *Elaeis guineensis* sembradas, distribuidas así: "17 mil del tipo *dura*, estaban en Sevilla, Magdalena; 16 mil, también *duras* en su mayoría, en Caucasia, Antioquia; mil, con una proporción de *téneras*, en el litoral y la parte plana del Valle del Cauca; el resto, distribuidas en Putumayo, Caquetá, Tumaco y en menor número en otras regiones del territorio nacional". (Patiño citado por Ospina & Ochoa, 2001)¹².

A mediados de 1958 el Instituto de Fomento Algodonero (IFA) constituyó sociedades con empresarios entre las cuales es importante mencionar: Palmas Oleaginosas de Casacará, Palmacará (1963), y Palmas Oleaginosas de Ariguani, Palmariguani (1961), al norte del país; en los Llanos Orientales figuraban Palmas Oleaginosas La Cabaña (1961), y "Palmarina y Sabucán, empresas estas dos últimas, que fracasaron rápidamente como consecuencia de la Marchitez sorpresiva" (Ospina & Ochoa, 2001, p. 332)¹³ y en la Zona Central se concentraban Palmas Oleaginosas Monterrey (1962), Palmas Oleaginosas Hipinto (1960), Palmas Oleaginosas Bucarelia (1962), Las Brisas (1966) y Palmas Oleaginosas Risaralda (1959). A finales de 1959 y comienzos de la década de los años sesenta, en la Costa Caribe, se inició la plantación de El Labrador (1959) en el departamento del Magdalena; en el Cesar, surgieron Industrial Agraria La Palma S.A. -Indupalma- (1959) y Palmeras de la Costa (1973); y en Turbo (Urabá antioqueño), se inició la Compañía Colombia de Desarrollo Agrícola (Coldesa) (1959) (Ospina & Ochoa, 2001)¹⁴.

Las acciones del IFA para la siembra de palma estaban enmarcadas dentro de una campaña de divulgación, experiencia sobre la cual comenta Mauricio Herrera:

“En 1959 tuve que recibir a un inglés que venía de Malasia para sembrar palma africana en la zona de Puerto Niño, Puerto Boyacá (...) Se lo presenté a mi padre y allí comenzamos la relación con la palma africana. Al año siguiente salió un aviso en el periódico que decía “Siembre palma, el IFA se la financia”. Entonces hicimos una compañía con ellos, directamente con el señor Rojas Cruz quien era el encargado, y constituimos la primera compañía para sembrar palma la cual se llamó Palmas Oleaginosas La Cabaña, en terrenos de Hacienda La Cabaña. La primera siembra se hizo en 1961 con 50 hectáreas.

Como ocurre con todo lo nuevo, en ese momento había mucha improvisación, no había mayor conocimiento, las primeras palmas que sembramos eran unas palmas *duras*, y estas eran poco productivas, pero eran las semillas que el IFA suministraba en esa época y las recolectaba precisamente en la zona bananera donde habían estado las plantaciones de la United Fruit, de allí salieron las primeras semillas. Luego, el IFA produjo unas palmas que había seleccionado en la zona de Patuca y posteriormente, empezamos a importar semillas que venían del África, traídas por el Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux (IRHO)”. Herrera, M. (2007, 14 de noviembre) entrevistado por Ujueta, M.

El objetivo del IFA de fomentar un nuevo cultivo dio sus frutos logrando que, en 10 años la siembra de palma africana en Colombia, se extendiera de 250 hectáreas iniciales existentes en 1957 a 15 mil hectáreas sembradas, convirtiéndose así en un nuevo cultivo comercial para el país. (Ospina & Ochoa, 2001)¹⁵. A pesar del auge, en 1967 se evidenciaron aspectos que no favorecían a los nuevos palmicultores: a nivel económico, los estímulos tributarios no eran suficientes y el lento ciclo de producción de la palma dificultaba la financiación de los cultivos. Por tratarse de una actividad nueva, el manejo empresarial evidenciaba la falta de experiencia de sus promotores, empresarios y trabajadores, algunos desaciertos a niveles técnico y administrativo y una escasa actividad investigativa. Por otra parte, como consecuencia del incremento de áreas sembradas, en el segundo lustro de los sesenta, se produjo cierto desequilibrio en el ecosistema -como sucede con cualquier cultivo-,

facilitando así el surgimiento de problemas fitosanitarios. Fue precisamente el desconocimiento científico del cultivo de palma africana, lo que hizo que estos problemas de sanidad fueran de difícil manejo y que posteriormente, llegaron a convertirse en enfermedades letales.

1.3. Plagas y enfermedades comienzan a atacar el cultivo de palma

En efecto, el período comprendido entre 1967 y 1974 se caracterizó por un estancamiento del cultivo, dado que el área sembrada en palma tan sólo tuvo un crecimiento de cinco mil hectáreas, pasando de 19.055 hectáreas cultivadas en 1967 a 23.189 hectáreas siete años después, según se puede confirmar en la información publicada por Ospina B, M. y Ochoa J, D. (Ospina & Ochoa, 2001)¹⁶. La anterior parálisis fue causada principalmente por serias complicaciones fitosanitarias, ya que esta época representó el surgimiento de incontables problemas de plagas o enfermedades que arrasaron con destacadas plantaciones: en menos de diez años, entre 1965 y 1974, la enfermedad Pudrición del cogollo (PC) acabó con la plantación de Coldesa, en Urabá, la segunda en importancia nacional, y con el núcleo palmero del Bajo Calima, integrado por las plantaciones La Mojarra, Sabacal y San Luis.



Fotografía 3. Pudrición del cogollo en palma africana. Llanos Orientales, Colombia.
(Philippe Genty, 1991)

El problema fitosanitario sufrido por Hacienda La Cabaña en los Llanos Orientales durante esos años y que puede apreciarse en la fotografía 3 lo narra su propietario, Mauricio Herrera:

“Fue en el año 1965 cuando lamentablemente aparecieron los primeros casos de la Pudrición del cogollo (PC) o Pudrición de flecha (PF), en ese momento teníamos sembradas aproximadamente 200 hectáreas de palma africana. Nosotros no sabíamos qué estaba pasando. El señor Arturo Pirard, un técnico belga especialista en palma africana, quien había llegado originariamente a San Alberto, Cesar, ayudó a tratar estas palmas enfermas mediante la realización de unas cirugías; algunas palmas se recuperaban, pero otras morían y nosotros creíamos que todo era causado por una misma enfermedad... Había una gran confusión que luego, fuimos entendiendo”. Herrera, M. (2007, 14 de noviembre) entrevistado por Ujueta, M.

En el mismo lapso, la Marchitez sorpresiva (MS) arrasó a Palmas Oleaginosas Risaralda, ubicada en el departamento de Norte de Santander, la tercera plantación en importancia del país en ese momento, como puede apreciarse en la fotografía incluida a continuación, y terminó con numerosos cultivos en la región de Acacías, en los Llanos Orientales (Ospina & Ochoa, 2001)¹⁷.



Fotografía 4. Plantación Risaralda. Atardecer sobre una plantación arrasada por la Marchitez sorpresiva. Norte de Santander, Colombia. (Philippe Genty, 1973)

Es importante recalcar que, si bien es cierto que se sembró palma africana en varias regiones de América Tropical desde los años 1940 y 1950, estos primeros sembradíos fueron a pequeña escala con muy pocas decenas de hectáreas, salvo algunas excepciones. El valle del río Magdalena fue deforestado y las primeras actividades agronómicas estuvieron esencialmente dirigidas hacia la ganadería y ciertos tipos de cultivos anuales como el arroz. Una de las primeras siembras de palma africana (*Elaeis guineensis*) a gran escala, se realizó en 1959 en la plantación de Indupalma ubicada en San Alberto, sur del departamento del Cesar en Colombia. Allí, la siembra inicial se efectuó en tres etapas que comenzaron en 1961 llegando progresivamente a cubrir unas 2.500 hectáreas entre 1961 y 1965 (Ospina & Ochoa, 2001)¹⁸. Estas siembras no mostraron particulares dificultades durante los cinco años iniciales; sin embargo, poco a poco, las plagas de palmas silvestres que existían principalmente en los bosques corredores a lo largo de cañadas, riachuelos y ríos, y sobre diferentes tipos de géneros de palma, pero en especial sobre los géneros *Bactris*, *Astrocaryum*, *Geonoma*, *Attalea*, *Phytelephas*, etc., empezaron a establecerse y a adaptarse fácilmente a la palma africana.

1.4. Philippe Genty, los insectos y la palma

A partir de 1966, comenzaron a aparecer insectos defoliadores en forma de infestaciones considerables, causando serios daños visibles a las palmas sembradas en Indupalma. Fue la época durante la cual la empresa solicitó al Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux (IRHO) enviar a un especialista en plagas de la palma africana para estudiar y resolver diferentes casos de insectos defoliadores que se estaban adaptando muy bien a este cultivo.

El IRHO consideró que el profesional más idóneo para resolver la situación de ese entonces era -según las palabras del autor científico del presente libro- "*un entomólogo francés llamado Philippe Genty*", quien inicia así su narración:

El IRHO me había asignado a Costa de Marfil, África, en ese entonces. Las relaciones entre Costa de Marfil y Francia eran bastantes estrechas, puesto que aquella había sido colonia francesa hasta 1960. Allí, en uno de los más prósperos países africanos, se cultiva la palma *Elaeis guineensis* cuyo nombre recuerda al Golfo de Guinea. Durante unos dos años trabajé sobre varios aspectos, pero principalmente estudié un barrenador de follaje y su control, ya que era una plaga muy fuerte y estaba causando serias defoliaciones las

cuales provocaban grandes mermas en la producción. Era un insecto plaga particularmente difícil de manejar que se encontraba en toda el África del Oeste, en gran parte de los países del citado golfo. Se trataba del coleóptero barrenador de hojas *Coelaenomenodera elaeidis* que es el homónimo de un barrenador de hojas suramericano perteneciente a la misma familia de coleópteros del género *Hispoleptis* del cual hablaré más adelante y que puede detallarse en la imagen siguiente; la fotografía 6 muestra los daños causados por este barrenador en una plantación de África Occidental.



Fotografía 5. *Coelaenomenodera elaeidis*. Adultos África Occidental. (Philippe Genty, 1966)



Fotografía 6. *Coelaenomenodera elaeidis*. Daños. África Occidental. (Philippe Genty, 1966)

Ilustración correspondiente al coleóptero barrenador de hojas *Coelaenomenodera elaeidis*. Dibujo en plumilla realizado por Philippe Genty en 1966 durante su permanencia en La Mé, Costa de Marfil, África.



Ilustración 1. Dibujo *Coelaenomenodera elaeidis*. La Mé, Costa de Marfil, África.
(Philippe Genty, 1966)

En el primer semestre de 1967, cuando el IRHO me solicitó visitar Indupalma con el fin de analizar y resolver los problemas entomológicos de esta plantación, empecé a estudiar las plagas de la palma africana de la zona. A mi llegada, el 1 de septiembre de 1967, procedente de La Mé, Costa de Marfil, África del Oeste, encontré aproximadamente entre dos mil y tres mil hectáreas de cultivo que habían sido sembradas entre 1961 y 1966. Sin embargo, los cultivos más desarrollados en ese entonces eran los realizados en los primeros tres años, los cuales representaban unas 700 hectáreas. Sobre estas palmas, empezaron a establecerse diferentes plagas de palmas silvestres, principalmente dos lepidópteros muy adaptables pertenecientes a las familias Limacodidae y Stenomidae, los cuales comenzaron a causar serios problemas en los cultivos incipientes tal como lo registré en mis artículos (Genty, 1972; 1973)¹⁹.

El detalle de postura de Limacodidae puede apreciarse en la imagen siguiente:



Fotografía 7. Postura de Limacodidae. (ej. *Sibine fusca*). Colombia. (Philippe Genty, 1970)

La defoliación causada por Limacodidae es asombrosa como lo ilustra esta imagen captada en una plantación colombiana en 1970.



Fotografía 8. Defoliación de Limacodidae. Colombia. (Philippe Genty, 1970)

Las fotografías 9 y 10 presentan ejemplos de *Episibine intensa* y *Sibine megasomoides* respectivamente, pertenecientes a la familia Limacodidae.



Fotografía 9. Ejemplo de Limacodidae: *Episibine intensa*. Colombia. (Philippe Genty, 1970)



Fotografía 10. Ejemplo de Limacodidae: *Sibine megasomoides*. Colombia. (Philippe Genty, 1970)

En realidad, cuando realicé este viaje a Colombia, yo pensaba que el Instituto me había enviado a esta plantación industrial para resolver unos problemas sanitarios específicos, pero especialmente problemas de insectos defoliadores que se habían adaptado recientemente a este cultivo. Sin embargo, esta situación particular me empezó a interesar más aún cuando me di cuenta de que la fauna insectil plaga de la palma africana era un fenómeno totalmente nuevo que se presentaba en este cultivo, en el continente americano específicamente y que nunca había sido descrito. Pensé que me iba a quedar tan sólo un par de años para resolver estas dificultades puntuales y terminé quedándome en Colombia y en América Tropical ¡44 años! Esto me permitió dar libertad a mis gustos y disfrutar toda esta fauna tropical espectacular en estos nuevos horizontes. Mis estudios, investigaciones, hallazgos múltiples y numerosos a nivel de fauna y flora estuvieron impregnados de un sabor especial al descubrir un mundo totalmente nuevo al cual tuve que adaptarme. No solamente fue un interés científico, investigativo y profesional sino que, además, en tantos años, empecé a disfrutar vivencias, idioma y contactos humanos que nunca imaginé.

En las pocas unidades industriales de palma que existían en Centroamérica, en ese entonces, el fenómeno de plagas del cultivo era casi inexistente, salvo algunas especies ya conocidas en América, debido a la presencia del coco-

tero *Cocos nucifera*, fenómeno muy diferente a la situación que se estaba viviendo en las plantaciones industriales de Suramérica, concretamente de Colombia, Ecuador y Perú.

...Cuando uno llega a un lugar inexplorado y lejos de la civilización, encuentra factores adyacentes que no son tan sencillos de conocer porque, antes de poder manejar un problema de plagas, es necesario familiarizarse con el entorno en el cual está uno, el medio palma, un medio creado, pero que se vuelve un medio en sí mismo, en el mejor sentido de la palabra: es un hábitat que se crea por sí solo dentro de centenares de hectáreas de cultivo, dentro del cual vuelven a nacer una flora y una fauna naturales, propias, específicas y con tendencia a adaptarse al cultivo. Eso no es fácil. Efectivamente, en la zona de las Américas y en América Tropical concretamente, el medio palma, es decir, la palma de aceite africana (*Elaeis guineensis*) es un intruso, pues no es una planta nativa. Es una especie que hemos introducido y adaptado. En los inicios, este tipo de cultivo se estaba adaptando muy bien a las condiciones climáticas y edáficas locales: la palma crecía bien, se desarrollaba adecuadamente y estaba comenzando a producir perfectamente, en un medio que, a pesar de todo, era considerablemente diferente a su medio original africano.

Sin embargo, a los cultivos extensivos donde se siembra una planta sobre decenas, centenares o miles de hectáreas, la primera cosa que le llega son las plagas, ¿¡Por qué!? ¿¡Por qué es la primera cosa que le llega!? Es muy sencillo: como la planta está totalmente desamparada en un medio nuevo, aunque esté creciendo bien y se adapte lo mejor posible, la abordan todos los insectos que comen normalmente las palmáceas en las selvas originales. Es evidente: los insectos plagas son los primeros en llegar, y no sólo son los primeros que van a llegar sino que van a empezar a multiplicarse en centenares, en miles y en millones ¿Por qué? Porque se ha sembrado una planta sobre superficies enormes. Infortunadamente, los controles biológicos presentes en las selvas existen de manera aislada en las palmas silvestres, pero aquí, en plantación, no están porque ya no hay selva. Entonces los insectos plagas se adaptan y lo hacen muy bien. Me di cuenta de que el inconveniente que tenía que resolver no se limitaba a una o dos plagas. También tenía que solucionar otros fenómenos: primero, tenía que aprender de esas plagas porque todo esto era totalmente nuevo. No conocía sino las familias insectiles que estaban representadas en la palma, pero cuando comencé a recorrer a pie todos los cultivos, yo creía que las plagas que en ese momento tenía que combatir podrían ser una o dos, pero

comprendí que no era así, había todo un potencial de plagas que superaba las 40 o 50 especies o quizás más, en ese entonces.

Otra cosa que no sabía era cómo podía manejar una plaga que comenzaba por un lado de la plantación y terminaba por el otro: porque, cuando empezaba a observar las poblaciones, a mirar dónde estaban y a determinar cómo estaban... al terminar la caminata, quince días más tarde, al otro lado de la plantación... ¡tenía que volver a iniciar el trabajo! Todo lo que había hecho tenía que rehacerlo porque las poblaciones eran violentísimas, y no podía entender cómo se desarrollaban porque no conocía sus biología ni sabía cómo monitorearlas.

Esta manifestación de problemas entomológicos que afectaban a la palma africana me brindó enseñanzas que favorecieron mis conocimientos sobre la evolución de esta planta recién introducida en la zona Neotropical.

1.5. La palma africana: un “restaurante” de parénquima foliar

Convencido de la existencia de una estrecha relación entre los insectos y la palma africana debido a la fauna y flora locales, desde el final de la década de los sesenta, me dediqué a estudiar la biología de muchas especies insectívoras dañinas y me di cuenta de que estaban relacionadas con un alto nivel de especies de palmáceas nativas. En efecto, las observaciones a nivel botánico me mostraron la existencia de un gran número de especies de palmas principalmente en la Cuenca Amazónica. Igualmente, pude apreciar que los insectos que viven sobre estas palmas silvestres, los cuales representan una gran biodiversidad en las zonas selváticas, se adaptaron a ellas y se trasladaron al cultivo de palma africana con mucha facilidad. Por esta razón, los insectos nocivos también se adaptaron fácilmente a la palma de aceite africana, mientras que la mayor parte de la fauna auxiliar, enemiga de las plagas del cultivo, no logró adaptarse ni desarrollarse en las plantaciones modernas, por lo menos durante las primeras décadas. Es por esto que no pudo ejercer su actitud protectora, situación que fue aprovechada por las plagas, las cuales consiguieron propagarse y causar infestaciones muy fuertes. Pormenores de estas circunstancias están registrados en el artículo “Entomological Research on the Oil Palm in Latin America” (Genty, 1981)²⁰ en el cual hago énfasis en la importancia de lograr conocer todos los detalles referentes a la biología y la

morfología de las principales plagas que afectan las plantaciones de palmas oleaginosas para así poder controlarlas eficazmente.

En ese momento, yo tenía un dilema personal. El problema consistía en que antes de disfrutar con el estudio de las plagas, tenía que cumplir con una exigencia inmediata que estaba afectando la plantación donde trabajaba: había una plaga que estaba pelando la palma de mi plantación y sabía que, si no podía evitar que pelara la palma, "mi palma", iba a perder 40% de su producción a partir del segundo año de la defoliación. El asunto inicial era lograr integrar el estudio de los insectos, entender su biología, sus interrelaciones con las demás plagas y con los demás insectos de la plantación, pero, al mismo tiempo, no podía caer en esa trampa, y olvidarme de la peligrosa acción que ejercía dicha plaga sobre el cultivo porque, mientras me concentraba en su estudio, ella actuaba y comenzaba a defoliar centenares de hectáreas. Porque... ¡esto fue lo que me pasó! Esta experiencia fue muy difícil, pues, en pocos días, una plantación con una superficie de unas 250 o 300 hectáreas quedó ¡sin una hoja! ¡sin una hoja! Y cuando la gente pregunta: "¿Pero había parasitoides? ¿Había control biológico?" ¡Claro que lo había! ¡Claro, siempre lo hay! Pero la relación entre control biológico y una plaga que se desarrolla es una relación absurdamente desproporcionada, ¡como de uno a cien! Entonces, uno puede tener bonitos parasitoides en su plantación, pero de lo que no se ha enterado es que el resto de la plantación ¡es un "restaurante" de parénquima foliar para los insectos! Y en muy pocos días, en vez de palmas, se tendrán únicamente las nervaduras. Ejemplo de esta situación puede apreciarse en la siguiente imagen correspondiente a una plantación de San Alberto, Magdalena Medio colombiano.



Fotografía 11. Fuerte defoliación de Limacodidae: *Euprosterina elaeasa*. San Alberto, Colombia. (Philippe Genty, 1969)

1.6. Los primeros defoliadores: *Euprosterna elaeasa* y *Stenomoma cecropia*

1.6.1. *Euprosterna elaeasa*

Para explicar mejor los fenómenos de defoliación y la aparición de los primeros defoliadores, comenzaré refiriéndome a la plaga con la cual me enfrenté en los años 1968 y 1969 llamada *Euprosterna elaeasa*, antiguamente conocida como *Darna metaleuca* Walker, la cual es un lepidóptero perteneciente a la familia Limacodidae cuyos detalles desarrollo en el artículo publicado en 1976 (Genty, 1976)²¹ y cuya fotografía presento adelante. Recuerdo los cálculos que hice en ese entonces: de *Euprosterna elaeasa* podía contar de 40 a 80 larvas por foliolo. Como se sabe, una hoja de palma tiene en promedio 250 foliolos, multiplicando 250 por 40 da como resultado 10 mil. Y cuando uno sabe que una palma tiene un promedio de 45 hojas, el total es de ¡450 mil! ¡Estoy hablando de una población de, por lo menos, medio millón de insectos por palma! ¡¿Se imaginan?! ¡Es una cosa absolutamente aterradora! Como yo estaba tan sorprendido como embebido con los descubrimientos que estaba logrando, le dedicaba mucho tiempo a mis observaciones y quizás dejaba en segundo lugar las decisiones. Entonces, cuando tuve esa defoliación uno de los dueños de la empresa me dijo: "Bueno, Philippe, usted experimentó, ya se dedicó a sus "contemplaciones"... pero ¡es la última vez que lo hace! ¡Necesitamos resultados!" O sea que era muy bonito y muy entretenido estudiar la plaga, sus parasitoides y demás, pero si no podía evitar que esa plaga se desarrollara... ¡me quemaba profesionalmente!

Los estragos del defoliador Limacodidae también fueron evidentes en la década de los noventa en los Llanos Orientales como lo evidencia la fotografía 12.



Fotografía 12. Defoliación causada por Limacodidae en plantación de palma. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 1995)

Las fotografías 13, 14 y 15 ilustran diferentes aspectos del defoliador Limacodidae *Euprosterna elaeasa*:



Fotografía 13. Defoliador Limacodidae *Euprosterna elaeasa*. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1969)



Fotografía 14. *Euprosterna elaeasa* adulto. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1970)



Fotografía 15. *Euprosterna elaeasa* adulto. Posición característica de la hembra. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1970)

La fotografía 16 presenta dos larvas diferentes en penúltimo estado: la imagen ubicada en el lado izquierdo corresponde al defoliador Limacodidae *Euprosterna elaeasa* y la del lado derecho a un ejemplar de *Natada pucara*.



Fotografía 16. De izquierda a derecha: *Euprosterna elaeasa* y *Natada pucara*. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1970)

Es importante recordar que la fauna auxiliar que controlaba estas especies nocivas todavía no tenía forma de seguir a sus huéspedes porque el desarrollo de estas plagas era mucho más rápido que el de sus enemigos naturales, debido a que la solución de continuidad de un cultivo extensivo no permitía el desarrollo correspondiente de sus enemigos. En efecto, el medio palma representaba un ambiente propicio sobre el cual se establecían más rápidamente las plagas del cultivo que el conjunto de especies benéficas, pues estas últimas necesitaban gran cantidad de especies vegetales nativas, es decir, de plantas nectaríferas, donde alimentar a sus adultos antes de poder utilizar las plagas de la palma como soporte de reproducción.

1.6.2. *Stenoma cecropia*

Una de las principales plagas que tuve que enfrentar en la plantación de Indupalma fue el defoliador Stenomidae *Stenoma cecropia* (Genty, 1978)²². En efecto, este insecto que estudié durante muchos años fue reportado desde los primeros años en la plantación de Indupalma; los tratamientos contra él fueron numerosos. Es importante recordar que *Stenoma cecropia* -el cual puede apreciarse detalladamente en las fotografías 17 y 18- es un insecto que tiene una capacidad de defoliación amplia gracias a una gran proliferación natural y a su poder de adaptación de plantas nativas hacia la palma africana. Esta especie es muy polífaga y se ha observado en varias especies vegetales tales como en cultivos de cacao, café, guayaba, cítricos y otras especies forestales. Una de estas últimas, que me llamó particularmente la atención desde el principio, fue un árbol con hojas de colores verde (as) y chocolate (envés) llamado *Luthea seemanii* cuyo nombre local es "malagano". Sobre este árbol pude hacer muchas observaciones del insecto en mención.



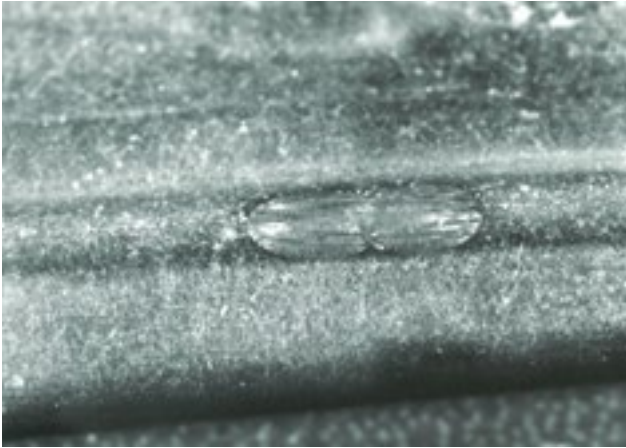
Fotografía 17. *Stenoma cecropia* adulto. Cesar, Colombia. (Phillippe Genty, 1973)

Fotografía 18. *Stenoma cecropia* adulto. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1973)



La historia de *Stenoma cecropia* en Indupalma es particular, pues me llevó a estudiar la biología de los adultos para poder comprender cómo era la oviposición sobre la palma africana.

Tengo que agradecerle a todos mis auxiliares porque trabajaron mucho y me ayudaron durante esta temporada. Con el señor Felipe Ríos, quien era el Supervisor de la División de Investigación de Indupalma, caímos en cuenta de que la oviposición de *Stenoma cecropia* era totalmente fuera de lo normal: no hay que olvidar que la mayoría de los defoliadores, principalmente lepidópteros, hacen una postura de huevos en el envés de las hojas tanto de las plantas huéspedes originales como de la palma africana con el fin de protegerse de la acción directa del sol. Sin embargo, observando el desarrollo de *Stenoma cecropia* nos dimos cuenta de que las larvas neonatas, como los demás insectos, aparecían en el envés de los folíolos, pero que nunca podíamos localizar los huevos a partir de los cuales habían nacido esas larvas que se desarrollaban y comenzaban a construir su cápsula de protección en el envés pero sin haber dejado rastro alguno de huevos originales. Nos tocó averiguar lo que pasaba antes, es decir, dónde estaban los huevos y a qué hora del día o de la noche los ponían y nos dimos cuenta de que *Stenoma cecropia* tenía una actividad nocturna muy fuerte, y la cópula tenía lugar hacia las puntas de las hojas de las palmas, en horas avanzadas de la noche. Es la razón por la cual decidimos observar la actividad de los adultos en la noche, para poder entender cómo era el proceso de la cópula y de la oviposición de las hembras; observamos que los adultos de ambos sexos revoloteaban hacia las zonas apicales de las hojas y a su alrededor antes de posarse sobre la parte superior de los folíolos y de tener casi simultáneamente el acoplamiento seguido, muy pronto, por la oviposición de las hembras. Sus huevos pueden verse en la siguiente fotografía tomada en 1973.



Fotografía 19. Huevos de *Stenoma cecropia*. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1973)

Recolectamos muchos folíolos y hojas, principalmente en las zonas apicales de las hojas, donde se veían volar las parejas de *Stenoma* durante las horas de la noche y, al análisis en el estereoscopio, vimos que *Stenoma cecropia* hembra ponía sus huevos exclusivamente en la parte superior de los folíolos, a lo largo de las nervaduras primarias o secundarias y también en las zonas comidas por otras larvas en el as de los folíolos; estas posturas duraban muy poco tiempo antes de su eclosión. Esas observaciones nos mostraron que los huevos puestos en el as eclosionaban pocas horas después de la oviposición y la larva neonata, tan pronto salía del cascarón del huevo, se dirigía en forma perpendicular al borde del folíolo, lo cruzaba por la parte inferior y se ubicaba en la zona de nervadura también inferior, en el envés del folíolo para empezar, en ese momento, la construcción de su cápsula de protección dentro de la cual iba a vivir toda su vida larval antes de transformarse en crisálida para la eclosión del imago. Este hecho nos explicó la razón por la cual nunca se podían observar en la zona del envés aquellos eventos que sí podíamos observar con todos los demás insectos, es decir, el huevo, la eclosión, el corión del huevo vacío y los primeros daños de la larva neonata sobre el parénquima foliar. Le estoy muy agradecido a Felipe Ríos que me ayudó y me acompañó en todas estas observaciones nocturnas para poder definir con gran precisión el inicio del ciclo biológico de *Stenoma cecropia*, ciclo que describí en el artículo correspondiente.

Las observaciones de *Stenoma cecropia*, especialmente de la biología de los adultos, se hicieron durante mucho tiempo y después de variados tratamientos sin conocer en realidad cómo eran las actividades nocturnas de los adultos. Estas investigaciones se hicieron y se acumularon a lo largo de muchos años porque era muy complicado estudiar la biología de un insecto que vive

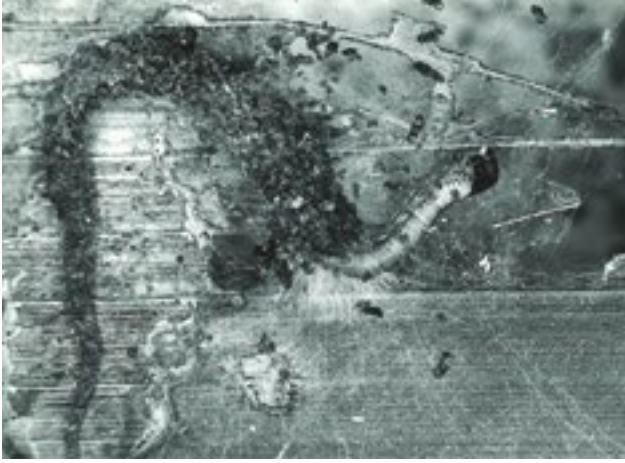
dentro de una cápsula construida solamente con sus excrementos: la cápsula en forma de cuerno de abundancia, que describí en el trabajo publicado, es el lugar donde vive la larva dentro de un forro denso de seda, red que se extiende al exterior a partir de la boca terminal de la cápsula. Es importante recordar que, desde el nacimiento de la larva hasta la fase terminal de la ninfosis, la larva que va comiendo el parénquima y creciendo expulsa excrementos cada vez de mayor tamaño, lo cual le permite ir aumentando la construcción de esta cápsula en forma de cuerno con ese material. A propósito, es importante no confundir las cápsulas fijas en forma de cuerno de abundancia y constituidas de excrementos pegados de *Stenoma cecropia* con las cápsulas móviles de forma cónica y constituidas de partículas vegetales de las orugas de *Psychidae* (*Oiketicus kirbyi*).

La larva vive y se alimenta por debajo de esta red de seda con la cual está en contacto permanente mediante tres pares de macrochetas táctiles muy desarrolladas de tal manera que, a la menor vibración de la red, el insecto regresa rápidamente dentro de su abrigo. Por otra parte, la larva vive comiendo el parénquima por debajo de la red de tela de seda y se alimenta únicamente con el parénquima superficial hasta los últimos estados durante los cuales ya la larva consume la totalidad del espesor del parénquima antes de proceder a su transformación en crisálida.

Las fotografías presentadas en seguida enseñan larvas de *Stenoma cecropia* en penúltimo estado. Concretamente en la fotografía número 21 se pueden notar las áreas comidas de parénquima superficial dejando las nervaduras secundarias (izquierda) y la zona de perforación completa correspondiente a los últimos estados larvales. Igualmente se puede ver la red exterior de seda por debajo de la cual la larva se alimenta.

Fotografía 20. Larvas de penúltimo estado de *Stenoma cecropia*. Indupalma. Cesar, Colombia. (Phillippe Genty, 1973)





Fotografía 21. Larvas de penúltimo estado de *Stenoma cecropia*. Indupalma. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1973)

Las defoliaciones de *Stenoma* son causadas por orugas individuales. Los ataques se ubican sobre la totalidad de la corona foliar con densidades más fuertes hacia la zona apical de las hojas, asunto que ilustro en las fotografías subsiguientes. La oruga devora el parénquima debajo de la tela de protección; durante los primeros días, consume la parte inferior del tejido dejando las nervaduras secundarias. Al final del ciclo, todo el espesor del tejido está atacado salvo las nervaduras principales.



Fotografía 22. Daños y presencia del defoliador *Stenoma cecropia* en zonas apicales de hojas. Indupalma. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1971)

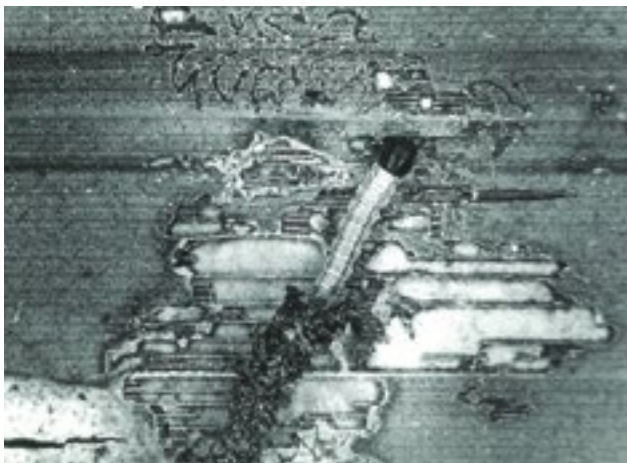
Fotografía 23. Daños del defoliador *Stenoma cecropia* en zonas apicales de hojas. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1971)



Cuando una zona de alimentación llega cerca de los límites de la red de protección, la oruga sale de esta y delimita, en superficie, con sus mandíbulas, un trazado fino en forma de curvas de nivel con el fin de definir una nueva zona de consumo donde el parénquima será nuevamente comido; lo anterior, después de haber extendido la red de seda protectora.

En la próxima imagen de la larva mediana de *Stenoma cecropia* con la zona de extensión de consumo, puede notarse el diseño en forma de curvas de nivel.

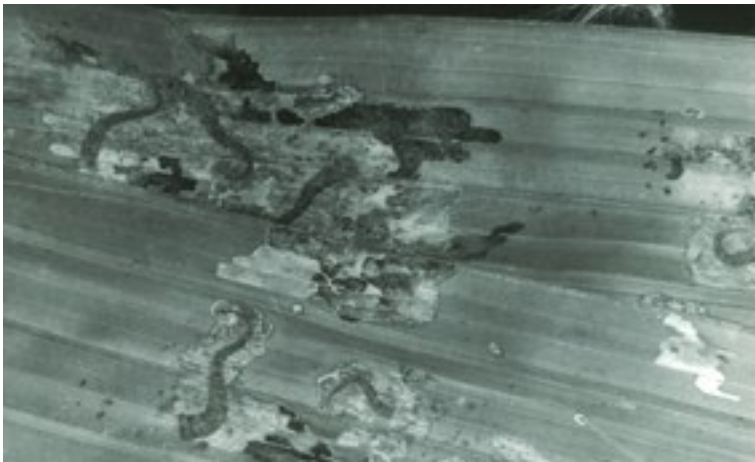
Fotografía 24. Larva mediana de *Stenoma cecropia* con la zona de extensión de consumo. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1973)



Continuando con la visualización de esta plaga, incluyo fotografía de un ejemplar cerca de la ninfosis y larvas en diferentes estados en palmas adultas tomadas en la plantación de Indupalma, Colombia.



Fotografía 25. Larvas de diferentes estados de *Stenoma cecropia* en palmas adultas. El ejemplar está cerca a la ninfosis. Indupalma. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1973)



Fotografía 26. Larvas de diferentes estados de *Stenoma cecropia* en palmas adultas. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1973)

Como he dicho, estas observaciones se hicieron durante muchos años pues *Stenoma cecropia* era un insecto muy común y se presentaba con frecuencia así que fueron muchas las infestaciones que tuve que controlar. Por esta razón quizás no hice una descripción de la biología desde el principio porque todos estos estudios se hicieron con todas las complicaciones que uno puede suponer dadas las características de la larva. Evidencia de las fuertes defoliaciones vividas en San Alberto, Colombia, son los siguientes registros fotográficos.



Fotografía 27. Defoliación en palma adulta por *Stenoma cecropia*. Indupalma. San Alberto, Colombia. (Philippe Genty, 1973)



Fotografía 28. Defoliación en palma adulta por *Stenoma cecropia*. Indupalma. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1973)

Existe otra especie de Stenomidae cercana llamada *Loxotoma elegans* Z. cuya biología es muy parecida y que provoca también daños importantes, como puede detallarse en las dos fotografías siguientes tomadas en los Llanos Orientales de Colombia. Esta especie existe en otras regiones de América Tropical.



Fotografía 29. *Loxotoma elegans* Larva en estuche característico Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 1979)



Fotografía 30. *Loxotoma elegans*. Hacienda Guaicaramo. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2010)

Paralelamente al conocimiento y enfrentamientos con las primeras plagas, *Stenoma cecropia* y *Euprosterina elaeasa*, que mostraron su capacidad de defoliación y velocidad de expansión, entendí que tenía que crear y adaptar un sistema de monitoreo industrial de plagas, inicialmente defoliadoras, con el fin de conocer el desarrollo de estas y poder así, tomar decisiones de intervención ágiles para evitar el riesgo de la defoliación, principal causante de las mermas de producciones de ese cultivo. La descripción de esta técnica la desarrollaré más adelante.

1.7. Adaptación de fauna dañina, nueva, rica y compleja

Como nada se conocía sobre el cultivo industrial de *Elaeis guineensis* en América yo no tenía la menor idea de un manejo de las plagas, las cuales eran igualmente desconocidas para mí. Entendí también que toda esta fauna que se desarrollaba en este cultivo importado del África era totalmente nueva, tanto a nivel de sus especies como de su biología. Por esta razón, desde un comienzo, entre 1968 y 1969, tomé la decisión de empezar a estudiar de manera sistemática todos los insectos que se estaban adaptando al cultivo de palma africana en Colombia (Genty, 1968)²³.

Inicié mi trabajo estudiando las plagas que causaban las mayores dificultades y que fueron las primeras en explotar en grandes y fuertes poblaciones. Empecé a estudiar cada una de ellas con sus biologías respectivas. Para manejar los problemas sanitarios de un cultivo como el de la palma africana, empecé a estudiar las plagas lo más profundamente posible, una a una, una tras otra. En este proceso uno podía durar un año para estudiar una plaga... a veces hasta dos años. Desde 1968 hasta el final de la década de los setenta, estudié un cierto número de plagas y completé el resto con otras que no eran tan importantes, pero que de vez en cuando, ¡sploch!, ¡sploch!... ¡explotaban! Logré describir 78 plagas cuya recopilación está en el catálogo publicado en 1978.

Los trabajos de entomología realizados en el continente africano eran muy diferentes porque se hacían lecturas, generalmente, sobre una o dos especies, no más. Años atrás, la palma africana tenía una sola especie de plaga que atacaba el follaje y causaba severas defoliaciones y las diferentes empresas de palma tenían un solo tipo de monitoreo que seguía de cerca este defoliador para definir lo más precisamente posible las fechas de aplicaciones de insecticidas, como fue el caso del insecto *Caeloemenodera*. Es fundamental recordar que, en ese entonces, en varias de las estaciones experimentales de África, los científicos poco se interesaban en las plagas de la palma africana y su concepto era que las plagas no representaban mayor problema y que cuando estaban presentes, las infestaciones se debían resolver rápidamente mediante tratamientos químicos para deshacerse del insecto nocivo del momento. Estas experiencias y hábitos de manejo de plagas en cultivo de palma fueron heredados de las prácticas y enseñanzas del IRHO y los apliqué en los primeros años de mi presencia en América Tropical. Por esta razón, trabajé durante varios años con aplicaciones de productos tóxicos antes de empezar a razonar sobre las consecuencias que podría traer este tipo de manejo.

Entre paréntesis puedo decir que, en ese entonces, el IRHO no le prestaba mucha atención a los problemas de plagas y enfermedades, ya que se consideraba que las dificultades insectiles y fitopatológicas se podían resolver con base en los químicos que se tenían en ese momento, que habían fabricado en décadas anteriores y que constituían todo un arsenal de moléculas químicas que permitía aplicar fungicidas para enfermedades fungosas, o insecticidas para insectos comedores o dañinos. Pero la pequeña diferencia era que, mientras en África había un solo insecto difícil de manejar, en América Tropical existía una enorme cantidad de especies que se habían adaptado a la palma africana y que estaban causando muchísimos problemas. Y, lamentablemente, como no se sabía ni de la biología de las plagas ni de los métodos que podían ser útiles para ejercer controles biológicos, se decidió utilizar una serie de aplicaciones con químicos que duró prácticamente toda la década de los años setenta. Al final, entendí que, antes de tomar decisiones sobre tratamientos de control y de manejo, era indispensable que conociera, no solamente las plagas, sino la manera como se repartían las poblaciones a nivel de los diferentes cultivos de la plantación. Este es precisamente el estudio de la dinámica de las poblaciones.

Debido a que, cuando llegué a trabajar a Indupalma, no tenía conocimiento de las plagas, ni de su evaluación, ni mucho menos de las formas de control, solicité la asesoría del IRHO para definir cómo se podían resolver nuestros problemas de infestaciones insectiles. El Instituto me recomendó determinar con precisión el ciclo de las plagas y empezar una serie de fumigaciones de tipo terrestre o aéreo con los pesticidas más adecuados del momento. Aunque en ese entonces estaba muy interesado en conocer y eventualmente en utilizar la fauna auxiliar como método de control, me enfrenté a unas explosiones de plagas de tal magnitud que los pocos parasitoides que existían dentro de esas poblaciones no tenían ni la menor posibilidad (3% a 5%) de realizar algún control útil de la plaga defoliadora.

Hablando del "control biológico", deseo hacer una abstracción de esta "atractiva denominación". Todos los estudiantes van a contar que en la universidad les enseñaron que sólo hay que pensar en "el control biológico". Es una idea casi seductora. Sí, es muy bonito soñar... Pero, infortunadamente, el asunto no es tan fácil, eso lo aprendí al enfrentar la realidad... Un profesor japonés de entomología de la Universidad de Berkeley, California, me dijo con tono de sentencia: "Tenga siempre presente que los insectos que controlan sus plagas representan tan sólo 5% o cuando mucho, 8%. Como es de suponerse, en este caso, usted nunca podrá manejar una infestación mediante el control

biológico con parasitoides. Y nunca podrá tampoco desarrollar, en cría dirigida, unos insectos útiles para poder liberarlos con el fin de tratar de solucionar un problema explosivo de plagas. ¡Jamás! Sólo le servirá si usted encuentra una enfermedad de tipo epizootico, es decir, una enfermedad contagiosa comparable a la peste bubónica en los seres humanos, que va a matar a la totalidad de la población de insecto, plaga en un momento dado. Pero, si usted sabe que la plaga es más alta en población que su control biológico, sólo existe un camino: ¡hay que tomar decisión de intervención! Sin embargo, este profesor me explicó que estos porcentajes naturales de parasitoides a nivel de las plagas presentes son muy importantes cuando los insectos nocivos están presentes en plantación sólo en niveles bajos; en ese momento la presencia de la fauna auxiliar representa un estabilizador de la fauna normal. Esto es lo que se debe conservar a toda costa dentro del denominado Manejo Integrado de Plagas (MIP) en situación normal. Por esta razón, se debe siempre recordar que en una plantación industrial no se está buscando la eliminación total y sistemática de las plagas, más bien se necesitan en poblaciones bajas para así conservar las poblaciones de insectos útiles. Entonces, decidí acudir a la intervención con pesticidas químicos inicialmente por vía terrestre, y posteriormente por vía aérea, con el propósito de resolver el problema de explosiones de plagas que podía causar serias dificultades en el seno de la plantación de palma.

En los relatos se podrá apreciar que los problemas causados por insectos o por enfermedades, sólo se pueden resolver mediante la dedicación exclusiva, grandes esfuerzos personales y altos costos empresariales asuntos que llegan a limitar considerablemente los resultados intrínsecos del cultivo cuyo fin último es la productividad (Genty, 1984)²⁴. Es importante enfatizar este punto en particular: la productividad del cultivo. Al respecto deseo precisar que a pesar de tener una mente enfocada más hacia las ciencias agronómicas y naturales, con el tiempo, logré aprender a estimar y a enfocar la finalidad exacta de un cultivo determinado: una cosa es lograr resultados mediante controles y manejos específicos, y otra es valorar la relación costo/beneficio; en este sentido, quiero resaltar que la palma de aceite, como cualquier cultivo, no constituye una labor filantrópica, razón por la cual también me preocupé por buscar soluciones que contribuyeran a mejorar la rentabilidad del cultivo de palma.

2. PERÍODO: 1970-1973

2.1. "Arsenal de químicos": tan efectivos como destructores

Fue en el inicio de la década de los setenta cuando apliqué sistemas de fumigación aérea sofisticados con el fin de resolver, lo más pronto posible, los ataques de los insectos y evitar así, las fuertes defoliaciones que podían provocar unos descensos considerables del nivel de las producciones del cultivo.

Me dediqué a perfeccionar los tratamientos aéreos, tanto a nivel de dosificación de productos como de metodologías de aplicación, y en pocos meses, pude obtener resultados positivos sobre grandes superficies del cultivo. Estos sistemas de control de plagas con químicos no eran "la panacea" y lo sabía perfectamente; sin embargo, con conocimiento de causa, limpiaba nuestras plantaciones a sabiendas de que, al mismo tiempo, se impactaba una fauna auxiliar muy valiosa y que no hacía sino retardar la aparición de nuevas infestaciones de plagas cada vez mayores.

Gran parte de esta década la pasé utilizando productos tóxicos, fumigando centenares de hectáreas con bombas de motor, con aviones y otros. Detallé lo referente al equipo utilizado, la organización y la realización en dos artículos titulados "Tratamientos aéreos en plantación industrial de palma africana" (Genty, 1977)²⁵. Aunque sufrí por el perjuicio que le estaba causando a las plantaciones, en ese momento no veía otra solución más que el uso de esos métodos, que me habían enseñando tiempo atrás, para poder resolver el problema de las plagas. Puedo afirmar que la fumigación aérea se consideró como uno de los tratamientos más eficaces para el control de plagas.

Realizar esta actividad en los años setenta representaba para mí una aventura que deseo compartir e ilustrar con algunas fotografías de la época. Para efectuar este trabajo, se tenían contratos con empresas especializadas y yo había organizado la logística que incluía pista aérea, sitios de preparación de

mezclas insecticidas u otras y realización de los trabajos tanto de bandereo, los cuales permitían guiar las avionetas, como de desplazamiento de la gente de campo, es decir, los movimientos de quienes maniobraban las banderolas. Inventé "cualquier cantidad" de sistemas de banderolas, desde los globos de helio sencillos hasta los globos de meteorología, para poder orientar las avionetas en cada uno de sus pasos. Este fue un aprendizaje interesante, pues yo nunca había estado al tanto de una fumigación aérea.

Todo comenzaba a las 4 de la mañana y "me tocaba obligar" a los pilotos a pernoctar en la plantación para evitar que no llegaran a tiempo y comenzar el trabajo al amanecer. Tuve que asumir esta labor comenzando por lo más elemental como era subirme en esos pequeños aviones -como el que se aprecia abajo- en el primer vuelo para poder mostrarles cuál era el área de fumigación global.



Fotografía 31. Fumigación aérea clásica en plantaciones de palmas adultas. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1974)

Había adaptado un sistema de banderolas sobre volquetas en cuyo platón se colocaba una torre piramidal de 3 o 4 metros de altura; en la pirámide había dos huecos centrales en los cuales entraba una banderola telescópica de aluminio de unos 10 o 12 metros de altura y en la cúspide, una tela blanca templada que indicaba la posición. Estas volquetas se iban desplazando, una al norte y otra al sur, por las líneas definidas previamente de tal manera que el avión fumigaba la superficie que quedaba entre las dos banderolas. Ma-

nejar 10 metros o más de banderola en una torre como la descrita con brisa sin control, no era fácil. Lo que más funcionó fueron las banderolas fijas con hierro galvanizado. Si no se tenía un buen sistema de bandereo, el proceso no podía realizarse con rigurosidad y podían quedar cuadros o triángulos ¡sin fumigar! Es decir, el trabajo quedaba incompleto. Los globos que utilicé inicialmente no sirvieron porque la brisa era tan fuerte que ¡plop! se caían al suelo. Así que tocó aprender: tener buenos materiales, tanques de mezcla, la pista adecuada, el croquis correcto y el sistema de bandereo apropiado. Todo estaba "fríamente calculado"...

El factor que yo consideraba más importante en la fumigación aérea era ¡la suerte! ¡Hasta rezábamos para que no lloviera...! Porque si uno fumigaba correctamente por vía aérea y tenía día y medio con el clima a favor, todo funcionaba a la perfección. Pero, si esa noche llovía... ¡se perdía todo el trabajo y todo el dinero! La lluvia acababa con todos los efectos porque se asemeja a la fumigación aérea: deposita gotas sobre el as de la hoja y la lava, entonces, cuando llovía, el efecto del insecticida se anulaba y los bichos que estaban por debajo de la hoja comían, pero no se envenenaban. El segundo factor relevante era la perfecta coordinación entre los aviones y el sistema de bandereo de campo. La fumigación aérea era muy eficaz y rápida porque cuando de intervención pesticida se trataba, era necesario actuar apresuradamente, no se podía esperar porque por ejemplo, en tan solo una semana, el ciclo de desarrollo de las plagas pasaba del primer estado al cuarto velozmente y la sensibilidad, y por ende su control, de un cuarto estado larval era mucho menor que la de un primer estado.



Fotografía 32. Fumigaciones aéreas en plantaciones de palmas adultas. Ensayos con helicóptero. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1977)

Las ventajas de la fumigación aérea sobre la fumigación terrestre eran varias: por un lado, cuando se trabajaba por vía terrestre, la lentitud "era mortal", ya que en un día sólo se podían tratar alrededor de 15 o 20 hectáreas frente a 400 hectáreas que se podían sanear con un avión u 800 con dos aviones, como era mi caso, pues cuando había superficies de tratamiento que oscilaban entre 500 y 800 hectáreas, pedía dos avionetas para trabajar simultáneamente.

Otro inconveniente de la fumigación terrestre eran los ángulos muertos que se presentaban, pues, aunque se contaba con cañones modernos y sofisticados, como lo ilustra la fotografía, siempre había partes de las hojas de las palmas que no se podían tratar, como es el caso de las hojas que se encontraban a una altura superior a los ocho metros.



Fotografía 33. Fumigaciones terrestres con termonebulizador (*swing fog*). Realizadas en plantaciones de palmas adultas. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1977)

Por el contrario, cuando se trabajaba por vía aérea, el producto se distribuía desde arriba quedando por encima y los insectos por debajo, y si no llovía, estaban comiendo parénquima y, consecuentemente, se estaban envenenando.

Sin duda la fumigación aérea era muy eficaz: yo logré controlar hasta 98% de las plagas con una sola fumigación. Me refiero a la labor realizada utilizando pesticidas, pero posteriormente, cuando trabajé con Manejo Integrado de Plagas, dejé de usarlos y recurrí al uso de productos de densonucleosis, de virosis naturales de las plagas, aplicados en solución por vía aérea, logrando

destruir una plaga específica, y solamente esa plaga, en una sola fumigación. Aunque la experiencia de los tratamientos aéreos fue nefasta en el sentido de la utilización de los productos tóxicos, también fue enriquecedora, ya que me enseñó a manejar procedimientos que luego me permitirían aplicar productos que protegían el medio ambiente. El censo de plagas, es decir, el monitoreo de precisión, las decisiones de tratamiento y el tratamiento de campo por vía aérea conformaban un gran todo.

A pesar de las consecuencias perjudiciales sobre el equilibrio ambiental, producto de las fumigaciones aéreas, tuve que continuar con estos métodos durante varios años para poder aminorar los daños causados por las principales plagas de ese entonces. Al mismo tiempo, seguía trabajando sobre la biología de la fauna de la palma mediante estudios de laboratorio y de crías dirigidas lo que me permitía definir con mayor precisión los períodos más adecuados para tomar las decisiones de intervención más precisas posible. De esta manera, conociendo los diferentes períodos de estados de desarrollo de los insectos, podía seguir usando los químicos, pero sobre períodos precisos y muy cortos, generalmente al principio de ciclos -oviposiciones y larvas neonatas- para tener mayor eficacia en un tiempo más corto y así reducir al máximo la aplicación de los pesticidas tóxicos y la destrucción de la fauna auxiliar local.

En la actualidad, hablar de pesticidas clorinados es comparar estos químicos con los productos radiactivos, es decir, que estos insecticidas tenían un poder residual larguísimo y lo conservaban y mantenían en el suelo durante muchos años con las consecuencias desfavorables que se pueden suponer a nivel del medio ambiente. En cuanto a los órganos fosforados, se sabía perfectamente que también eran tóxicos pero tenían una vida útil más corta y permitían recuperar el medio ambiente más rápidamente. Sin embargo, a pesar del conocimiento de las acciones nefastas de los clorinados, estos se usaban en África en forma de polvos para espolvoreo. Posteriormente se siguieron utilizando también en América con resultados positivos sobre las diferentes plagas del cultivo de palma. Se empleaban diferentes productos de este tipo con protecciones precarias, ya que a menudo, se mezclaban los polvos en los tanques de preparación sin implementos de seguridad industrial. La fotografía anexa evidencia esta práctica.

Aún en la actualidad la ciencia se interroga sobre la utilización de los clorinados en décadas anteriores (1960-1970), asunto que puede apreciarse en trabajos científicos y documentales donde se comenta que el DDT (famoso clorinado) tiene una repercusión preocupante sobre las cadenas alimentarias comenzando, por ejemplo, por el plancton marino, pasando por los peces que, a su vez,

son parte de la dieta de las focas y terminando su efecto sobre superpredadores polares como son los osos blancos. Lo anterior demuestra la triste realidad del efecto residual de este tipo de productos que se usaron sin discriminación en épocas relativamente recientes. Fue en el segundo quinquenio de los años setenta, a partir de las prohibiciones de uso industrial de estos químicos por parte de las entidades especializadas, que se empezó a rechazar sistemáticamente su utilización y se implementaron restricciones totales de venta de dichos pesticidas. Por supuesto, a pesar de ello, durante muchos años más se siguieron empleando diferentes productos tóxicos, debido básicamente a que algunas empresas tenían gran cantidad almacenada en bodegas.



Fotografía 34. Fumigación terrestre con bomba de motor. Nótese la ausencia total de uso de elementos de protección contra polvos tóxicos. Costa de Marfil, África. (Philippe Genty, 1966)



Fotografía 35. Fumigación terrestre con tractor en plantación adulta. Costa de Marfil, África. (Philippe Genty, 1966)

Todo lo anterior y de manera particular las enfermedades desconocidas a las cuales tuve que enfrentarme, me ayudaron, si no a definir causas profundas, por lo menos a reflexionar sobre este nuevo cultivo de palma en América Tropical para elaborar de manera progresiva razonamientos sobre la relación de la palma con el medio que la rodea. "Vivir" el cultivo de palma, observar las plantas, la fauna y flora circundante y buscar soluciones directamente en el campo es la forma más productiva de realizar una investigación en las plantaciones de palma. En la publicación sobre el control preventivo de la Marchitez sorpresiva se evidencia la veracidad de estas reflexiones (López *et al.*, 1975)²⁶.

A continuación ilustro con una curiosa fotografía de la época, el equipo terrestre de fumigación con turbinas de alta potencia utilizado para tratamiento contra *Caeloenomenodera elaeidis* en Costa de Marfil, África.



Fotografía 36. Equipo terrestre de fumigación con turbinas de alta potencia en plantaciones adultas mayores de 20 años. Tratamiento contra *Caeloenomenodera elaeidis*. Costa de Marfil, África. (Philippe Genty, 1966)

La década de los setenta, pero principalmente el primer quinquenio, la he denominado la "década loca" de la filosofía inicial de controles de insectos plagas. Estos fueron realizados mediante la aplicación de químicos con el fin de eliminar las infestaciones de una o de varias plagas que podían causar serios daños a los cultivos con los resultados consecuentes de reducción de follaje y su directo correlario: la disminución de la producción global. Lo importante de esta época no era tanto el uso de productos químicos y otros pesticidas para la eliminación de estas infestaciones, sino el hecho de que todavía se seguían las instrucciones del IRHO para el uso indiscriminado de "un arsenal de químicos" que incluía infortu-

nadamente productos de alta toxicidad. Es primordial recordar que, en ese entonces, todavía no existía la conciencia de la peligrosidad de los insecticidas. En efecto, aunque mucha gente sabía que existían marcadas diferencias a nivel de remanencia entre los órganos fosforados y los clorinados, lo que se consideraba prioritario era conseguir resultados rápidos y ojalá a largo plazo. Estos trabajos que llevé a cabo a principio de la década de los setenta, los compilé posteriormente en dos publicaciones aparecidas en 1977 (Genty, 1977)²⁷.

2.2. “Balbuceos” en entomología tropical sobre el cultivo de la palma en América

Yo consideraba que una decisión de tratamiento y de aplicación de productos insecticidas no podía ser tomada sin tener un conocimiento exacto del desarrollo de una población de plagas. La comprensión precisa del ciclo de cada insecto plaga era fundamental para esperar resultados favorables de cualquier intervención. Por esta razón, era indispensable no solamente conocer el ciclo de desarrollo de las plagas del momento, sino también tener información práctica y rápida sobre su repartición en los cultivos y en una superficie determinada dentro de una plantación específica, y sus diferentes estados de desarrollo, es decir, el conocimiento de la epidemiología de cada plaga.

Introduje y poco a poco perfeccioné un sistema de censo de defoliadores que brindó agilidad, eficiencia y un buen conocimiento de las plagas de una plantación, independientemente de su área, y a muy bajos costos, situación que condujo a facilitar la detección de cualquier infestación repentina. He descrito la metodología final de este sistema de vigilancia que se implementó con éxito en la mayoría de las plantaciones latinoamericanas y que fue adoptado por otras unidades de palma existentes tanto en África como en Asia (Genty, 1978; 1998)²⁸. En este sistema de detección se definieron dos tipos de censos que representan la base de dicho monitoreo: el censo industrial o normal y el censo suplementario o especial.

A pesar de que la filosofía inicial del IRHO en África me condujo a utilizar numerosos químicos existentes en esa época en forma muy desordenada sobre las plagas del momento, estos hábitos nocivos fueron corregidos progresivamente a medida que los nuevos tipos de monitoreo me enseñaban cuáles eran los estados de desarrollo de los insectos plagas y me permitían intervenir con mayor eficacia sobre el estado de desarrollo más favorable. En efecto, los estados más

sensibles son generalmente los más jóvenes, razón por la cual, era importante tener un buen conocimiento de los ciclos de cada plaga para poder intervenir en el momento más oportuno. Además, me di cuenta, estudiando cada una de las plagas, de que no solamente estos estados de desarrollo eran los más sensibles, me refiero a los huevos y las larvas neonatas de primero a tercer estado, sino que al mismo tiempo, al realizar intervenciones tempranas, evitaba las defoliaciones y por ende, la baja de producción de los años siguientes. Para conseguirlo, yo tenía que lograr un conocimiento exhaustivo de cada ciclo de desarrollo de cada plaga y, por esta razón, debía prever las nuevas generaciones, monitoreando el final del ciclo anterior, o sea, supervisando los adultos antes de que generaran una nueva población de huevos y larvas neonatas.

Como ejemplo concreto se incluye la siguiente ilustración correspondiente a los estudios de producción realizados sobre lotes con diferentes grados de defoliación causados por el defoliador *Euprosterina elaeasa* en 1968 (Genty, 1976)²⁹.

Producciones comparadas de diferentes parcelas atacadas por *Euprosterina elaeasa* en 1968: Defoliaciones-apreciación visual:

- E 9 A' = de 0 a 20%
- D 10 B = de 10 a 40% + 60 a 80%
- D 10 D = de 60 a 80%
- D 9 C' = de 0 a 5%

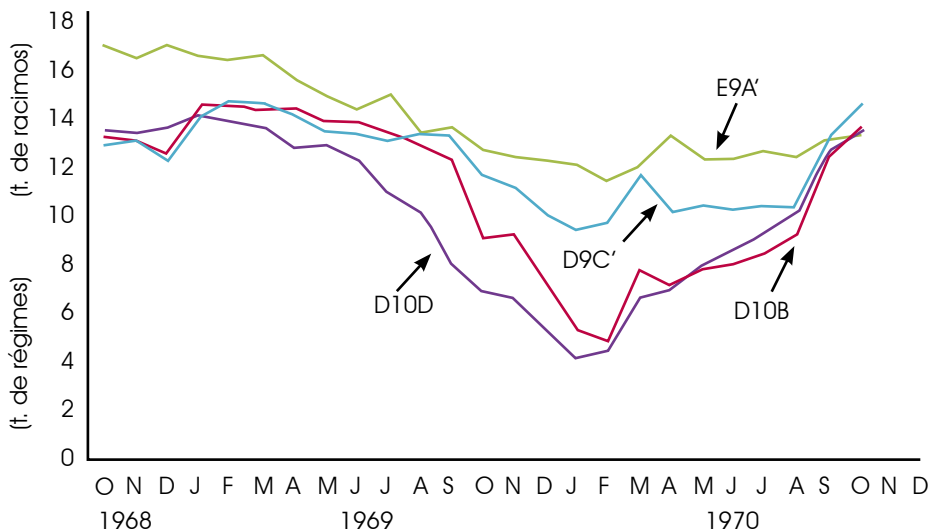


Ilustración 2. Gráfica de producciones comparadas de diferentes parcelas atacadas por *Euprosterina elaeasa* en 1968. (Genty, Ph. 1976, "Morfología y biología de *Euprosterina elaeasa* (*Darna metaleuca*) Walker, lepidóptero defoliador de *Elaeis guineensis*"). Fuente: Tomado en ejercicio del derecho de cita de la Revista *Oléagineux*, vol. 31, núm. 03, pp. 99-107

2.3. Sistema de monitoreo

Los diferentes problemas que encontré en el curso de este decenio, me demostraron la importancia real de los estudios de campo, tanto a nivel taxonómico como biológico, y así pude ver la relación directa de causa-efecto entre los deterioros producidos por ciertas plagas y los daños visibles, fruto de diferentes afecciones que no se podían definir con exactitud sin tener previamente un conocimiento de las plagas involucradas.

Sin embargo, por más interesantes que fueran mis estudios entomológicos sobre los diferentes insectos nocivos de la palma africana, la necesidad de mantener un estado sanitario adecuado me obligaba a usar aplicaciones de pesticidas en forma bastante frecuente, lo cual era contraproducente cuando se trataba de verificar el control natural que, sin embargo, seguía existiendo a nivel de las diferentes plagas que estaba tratando de dominar. Esta es la razón por la cual, a raíz de las situaciones presentadas por las defoliaciones violentas de un pasado relativamente reciente (1969), tomé la decisión de independizar, por un tiempo, los estudios biológicos de las plagas de los diversos tipos de tratamientos químicos de diferente índole (terrestres y aéreos), para dedicarme a resolver exclusivamente los inconvenientes sanitarios del momento.

Comprendí que no era suficiente conocer la biología de cada plaga para poder entender su forma de desarrollarse y su manera de causar daño a la plantación, sino que tenía que inventar una forma de monitoreo racional y extremadamente ágil que permitiera definir ciertas condiciones de crecimiento de cada una de las poblaciones de estas especies y, así, poder tomar una serie de decisiones de acuerdo con la biología de cada una de las plagas. A partir del año 1969, abordé el trabajo sobre dos frentes simultáneamente: el estudio biológico de las principales plagas observadas en Indupalma y un sistema de monitoreo que fui desarrollando de manera progresiva y superando muchas dificultades durante un cierto número de meses (Genty, 1978, 1998)³⁰. En realidad, era la primera vez que se trataba de realizar un censo o conteo de plagas sobre superficies de cultivo importantes, y con Alberto Álvarez (q.e.p.d.), ingeniero colombiano que colaboró para realizar este trabajo, avancé progresivamente hasta lograr definir un sistema que podía ser válido tanto para superficies reducidas (cien hectáreas) como para superficies muy extensas (cinco mil hectáreas o más). Este sistema fue tan exitoso que se utilizó también en plantaciones de África del Oeste, en el curso de los años setenta.

Me consagré durante varios años a perfeccionar los diversos tipos de tratamientos con el fin de resolver problemas de infestaciones que, a veces, se observaban sobre grandes superficies. Sin embargo, me di cuenta de que esto no era la panacea y que el tratamiento de centenar de hectáreas con productos tóxicos no hacía sino mantener un círculo vicioso de aplicación de productos y de destrucción sistemática de fauna porque, por supuesto, no solamente se eliminaba la fauna dañina sino que se destruía, en forma constante y siempre con mayor fuerza, la fauna útil no sólo de la plaga tratada sino de la mayoría de los insectos que habitan el biotopo del cultivo de palma. En el artículo citado y escritos posteriores afirmo que a pesar de la presencia de un lado artificial de una plantación, se puede considerar que se trata verdaderamente de un nuevo biotopo dada la homogeneidad del cultivo, su extensión y las condiciones microclimáticas que ella crea (Genty, 1981 y 1998)³¹. Lo anterior, me condujo a considerar una nueva filosofía de manejo de las plagas y también de las enfermedades de la palma. Afortunadamente, en la segunda parte de la década de los setenta, empecé a rectificar los conceptos de manejo de las plagas.

Es importante también recordar que en los primeros años, con esta definición de un monitoreo preciso de las plagas de una plantación industrial, cualquiera fuera su tamaño, pude realizar transferencia de tecnología y enseñar estos nuevos conocimientos a plantaciones vecinas que presentaban los mismos problemas de infestaciones de plagas. Es así como se transfirieron las nuevas técnicas de monitoreo que acababa de crear en Indupalma a una plantación nueva de la zona de Puerto Wilches, Santander, llamada Promociones Agropecuarias Monterrey Ltda. & Cía. S.C. Allí, adicionalmente a la enseñanza de la teoría, se contó con la colaboración de personal de Indupalma en trabajos de campo, durante una temporada. También realicé los primeros viajes de asesoría a la plantación "hermana" en Ecuador, Palmeras de los Andes, donde se iniciaron trabajos con base en los resultados de las experiencias desarrolladas relativas al control de plagas.

Realizando este trabajo tuve interesantes vivencias que vale la pena incluir en este libro pues, a pesar de que la metodología del sistema de monitoreo comenzó a ser difundida, había aspectos prácticos desconocidos (y probablemente aún los hay) por quienes lo practicaban. Es decir, el sistema de monitoreo de una plaga se realizaba con un equipo de empleados dedicados a esta labor y consistía en bajar determinadas hojas de cierta cantidad de palmas, para poder contar los insectos que había sobre cada hoja y elaborar

un informe consolidando estos datos para luego analizarlos, compararlos y sacar conclusiones. No obstante, entre los trabajadores “había unos que eran más trabajadores que otros”, es decir que, mientras unos trabajaban, otros se sentaban debajo de la palma tranquilamente y comenzaban a inventar datos. Entonces, primero tuve que aprender a reconocer “los impostores” y para ello fue necesario inventar un sistema de control al azar del monitoreo: conformé cuadrillas de supervisores que debían hacer un control paralelo para verificar que los datos entregados por los obreros fueran reales. Por supuesto había trucos muy fáciles de aplicar, por ejemplo, cuando una persona indicaba que en una hoja de censo una plaga estaba presente en todos los estados de desarrollo, yo podía afirmar: “este señor está muy equivocado” o “me está contando historias”, porque nunca una plaga presenta todos los estados al mismo tiempo. Cuando uno conoce bien la biología del insecto, puede verificar si los datos entregados corresponden a una realidad o no. Era importante que los supervisores conocieran la situación para hacer una vigilancia sistemática de todo el monitoreo. No era un trabajo fácil, ya que estoy hablando de un monitoreo sobre una gran parte de la plantación. Se requería hacer un pequeño monitoreo sobre 10% o 20% de la totalidad y comparar estos datos con la información entregada por los encargados para verificar si era correcta. Esta situación era tan delicada que me obligó a seleccionar la gente, conservar los trabajadores comprometidos y despedir a quienes no se desempeñaban con responsabilidad.

Esta es una parte fundamental del monitoreo que no está contemplada ni siquiera en los artículos donde describí las técnicas y el trabajo de campo pero es primordial que la gente sepa que es una tarea que requiere dedicación y vigilancia para obtener datos confiables y, a partir de ellos, poder establecer un diagnóstico y definir el momento exacto de la intervención, como por ejemplo, que dentro de 15 días comienza el siguiente ciclo de la plaga y desde ese momento, hay que empezar a tomar decisiones de intervención adecuadas.

2.4. El medio palma

Dentro de mi progresivo aprendizaje del cultivo de la palma de aceite en la Zona Tropical americana, comencé a comprender que el cultivo de palma de aceite evolucionaba hacia un nuevo medio, el cual, si bien no tiene toda la biodiversidad del bosque tropical, protege y conserva los suelos y mantiene una fauna que aumenta con los años. En efecto, la creación de grandes plantaciones de palma de aceite en las zonas tropicales húmedas de América del

Sur ha provocado, como para todo cultivo extensivo, una profunda modificación del medio.

La característica principal de una plantación de *Elaeis guineensis* es la solución de continuidad de la masa foliar sobre una superficie extensa, asunto que rara vez ocurre en la naturaleza, aún para poblaciones espontáneas importantes como por ejemplo, los Babassu (*Attalea speciosa*) del noreste del Brasil o los Roniers (*Borassus aethiopum*) de África Occidental.

A pesar del lado artificial de una plantación, se puede considerar que se trata verdaderamente de un nuevo biotopo por la homogeneidad del cultivo, su extensión y las condiciones microclimáticas que ella crea. He podido observar la formación progresiva del "medio palma de aceite" por el hecho de que las especies animales, poco numerosas sobre las plantaciones jóvenes, aumentan en número a medida que los árboles crecen y se establece un piso vegetal totalmente propicio para la adaptación y expansión de las poblaciones insectiles, algo similar al denominado "dosel forestal". En general, la fauna entomológica de la palma de aceite en América es muy rica, además, es evidente que las especies que allí habitan se han visto obligadas a readaptarse a este nuevo medio.

Las fotografías 37 y 38 corresponden a vistas de la selva primaria que podía encontrarse en Colombia, departamento del Cesar, a finales de los años sesenta.



Fotografía 37. Selva primaria. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1969)



Fotografía 38. Selva primaria. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1969)

Al buscar las plantas huéspedes originales de las principales plagas de *Elaeis guineensis*, he podido constatar que ciertas especies son afines a palmáceas de selvas generalmente aisladas unas de otras; otras especies polípagas, viven a costa de diferentes especies vegetales. En uno y otro caso, el paso al nuevo medio, el medio palma adulta, aumenta las posibilidades de desarrollo de las poblaciones de insectos comedores de follaje.

He podido advertir igualmente que no existe transferencia de zona de alimentación; en efecto, se vuelven a encontrar sobre la palma de aceite las mismas especies que viven a niveles similares en su medio de origen. Es así que, el Noctuidae *Herminodes insulsa*, que vive en las flechas de *Elaeis guineensis*, se encuentra a este mismo nivel en diferentes palmáceas de la selva. Este ejemplo es válido para otras numerosas especies, particularmente aquellas cuyo hábitat es específico como los Chrysomelidae *Demotispa* e *Hispoleptis*, los cuales viven sobre los racimos y en el parénquima foliar (barrenador de hojas), respectivamente, o como el Glyphipterigidae *Sagalassa valida* (barrenador de raíces) y el Pyralidae *Sufetula diminutalis* (minador de raíces adventicias) (Genty & Mariau, 1975; Genty *et al.*, 1976)³².

Por el contrario, se observan diferencias muy nítidas a nivel de las biocenosis, en particular, en lo referente a los complejos parasitarios de las principales especies nocivas de la palma de aceite. He comprobado, por ejemplo, que ciertas especies de himenópteros o dípteros parasitoides de defoliadores de

palma silvestre no se encuentran en plantación, mientras que la mayoría de las pocas especies útiles observadas en ella sí están presentes en la zona forestal o en linderos. Es así como en la selva, el complejo parasitario de *Natada pucara* está constituido por una docena de especies entre las cuales solamente dos se encuentran en el medio palma. La inexistencia en el palmar de numerosas especies vegetales que sirven de alimento a los parasitoides adultos como es el caso de las plantas nectaríferas que sí están presentes en el bosque, podría explicar este fenómeno. La disminución de este capital parasitario en el seno de la plantación probablemente juega un papel importante en la aparición de repentinas infestaciones. Este asunto lo desarrollaré en el capítulo correspondiente a plantas útiles.

Es curioso señalar, para un cultivo relativamente reciente en América, que especies idénticas afines al mismo medio (selva) se hayan adaptado a la palma de aceite sobre plantaciones ubicadas a miles de kilómetros las unas de las otras como es el caso de cultivos localizados en países como Surinam, Colombia, Perú, Ecuador y otros.

Por otra parte, la fauna entomológica de la palma es muy diferente de acuerdo con la edad de los árboles; en efecto, los insectos son poco numerosos en vivero y sobre plantación joven, debido a una fuerte insolación y a un follaje poco tupido, mientras que sobre los cultivos adultos, numerosas especies encuentran un medio propicio para su desarrollo, debido al microclima favorable que las rodea. En realidad, en esos cultivos de mayor edad, existen diferencias de poblaciones y los insectos están agrupados a niveles preferenciales según las especies, las condiciones microclimáticas y las exigencias alimentarias.

El cultivo de *Elaeis guineensis* en una plantación de San Alberto, Colombia, en diferentes edades quedó registrado en las siguientes imágenes.



Fotografía 39. Cultivo joven. San Alberto, Colombia. (Philippe Genty, 1970)



Fotografía 40. Cultivo de *Elaeis guineensis*. San Alberto, Colombia. (Philippe Genty, 1970)

2.5. *Sibine fusca*: un lepidóptero defoliador

Entre los años 1970 y 1972 empecé a desarrollar ideas generales del manejo de plagas mediante los censos modernos mencionados anteriormente. En esa ocasión, trabajé fundamentalmente sobre las plagas descritas que eran las más frecuentes e importantes de ese momento: *Stenoma* y *Euprosterna*. Sin embargo, empecé a ver infestaciones de otro Limacodidae denominado *Sibine fusca*, insecto que empezó a tomar una importancia inusitada en el curso de estos primeros años de la década setenta. Por esta razón y para seguir completando los estudios sistemáticos de plagas emprendidos anteriormente, inicié investigaciones detalladas sobre esta especie para aprender acerca de su morfología y biología (Genty, 1972)³³ y realizar observaciones detenidas de sus principales controles naturales. Igualmente me dediqué a estudiar una enfermedad que estaba causando una destrucción rápida de las poblaciones de este insecto (Genty & Mariau, 1975)³⁴.

Recuerdo que, durante la primera huelga de trabajadores de Indupalma, ampliamente mencionada en el libro "La Palma Africana en Colombia" publicado por Fedepalma en 2001, yo estaba trabajando sobre *Sibine fusca*, el lepidóptero defoliador que estaba causando serios problemas, en ese entonces. Cuando supe que iba a haber una huelga, recolecté material con plagas de *Sibine fusca* a nivel de larvas pequeñas o posturas y traje foliolos con estas plagas de un sitio lejano de la plantación de Indupalma, con el fin de colocarlos en palmas jóvenes que estaban detrás de mi casa en el centro de la urbanización donde vivía, para poder estudiar tranquilamente mientras los demás empleados estaban en huelga, yendo a pie cada día o cada dos días, a ver el desarrollo de mis plagas y, simultáneamente, estudiar la biología de *Sibine fusca*. La huelga fue larga, duró cuarenta días y yo mientras tanto, estaba realizando mis investiga-

ciones. Sin embargo, un día los señores militares me buscaron y me sugirieron no ir tan a menudo a trabajar sobre las palmitas porque era prohibido y me dijeron que había gente del sindicato que estaba ¡buscando con machete a quien estuviera trabajando!... Aunque la situación se veía bastante delicada, yo, por mi parte, lamentaba mucho no poder seguir con mis estudios así que, sigilosamente, iba de vez en cuando a revisar y medir los diferentes estados de desarrollo de las poblaciones de *Sibine fusca* que tenía adaptadas sobre mis palmitas. Fue en esta oportunidad que empecé a observar una mortalidad particular de las colonias pues, de un día para otro, colonias que se encontraban en buen estado, se secaban completamente en el foliolo y morían. Otras, más grandecitas, empezaban a cambiar de color y a tener un comportamiento anárquico dentro de la colonia, morían en tres días y se secaban por completo... Mi anhelo de obtener resultados se frustró, no pude completar el ciclo biológico de *Sibine fusca* porque ¡algo había matado todas mis larvas! Empecé a abrir mis libros de entomología y tuve contacto con un libro famoso de Paul De Bach publicado en 1976 quien había hecho descripciones de enfermedades causadas por patógenos en insectos y descubrí que ¡esto era exactamente lo que estaba pasando! Allí encontré que había enfermedades causadas por bacterias, por virus, por diferentes organismos, generalmente microorganismos o ultramicroorganismos, que podían eliminar por completo unas poblaciones de insectos mucho más rápidamente que cualquier otro de los controles naturales existentes. Esto era precisamente lo que me estaba sucediendo con *Sibine fusca* y las crías que yo tenía.

Para visualizar al lepidóptero defoliador incluyo la fotografía 41 que muestra el adulto de *Sibine fusca*, el recuadro presenta la ninfa.



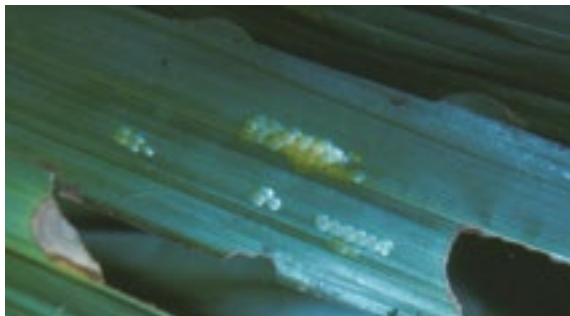
Fotografía 41. *Sibine fusca*:
adulto y ninfa. Colombia.
(Philippe Genty, 1972)

Como se verá más adelante en los estudios del Manejo Integrado de Plagas (MIP), fue también la primera vez que relacioné la fauna útil, es decir, los parasitoides con la probable transmisión de la epizootia observada en esta época. También se apreciará en las observaciones de diferentes tipos de controles biológicos, que *Sibine fusca* fue uno de los primeros insectos Limacodidae, con *Euprosterina eleasa*, sobre los cuales pude estudiar, fotografiar y dibujar primero la fauna auxiliar (parasitoides y predadores), hacer diferentes observaciones sobre las epizootias de los defoliadores de la palma y también apreciar las diferentes relaciones que existían entre esa fauna útil de parasitoides y muchos casos de transmisiones de enfermedades virales entre las cuales la denonucleosis fue una de las primeras (Meynadier *et al.*, 1977)³⁵.

Posteriormente describiré con todo detalle esta virosis (denonucleosis), que me permitió hacer ensayos de transmisión desde el uso del pincel pasando por las aplicaciones con bombas de motor, hasta su uso a nivel industrial mediante tratamientos aéreos, lo cual representó una gran enseñanza personal y una demostración clara de las grandes posibilidades del uso de estos tipos de control que conocí por primera vez en San Alberto. Además, es importante recordar que esa denonucleosis representaba, en ese entonces, el primer ejemplo en América Tropical de este tipo de enfermedad. A partir de los análisis detallados que hice sobre estos dos primeros insectos, pude multiplicar ejemplos similares sobre un gran número de insectos plagas que estudié durante la década setenta y principalmente en relación con sus controles naturales.

La serie de imágenes que se aprecian a continuación muestran el proceso de desarrollo del Limacodidae *Sibine fusca* desde la postura hasta el último estado de las larvas. La fotografía 47 presenta detalle de los graves daños causados por este defoliador en las hojas de una palma.

Proceso de desarrollo *Sibine fusca*



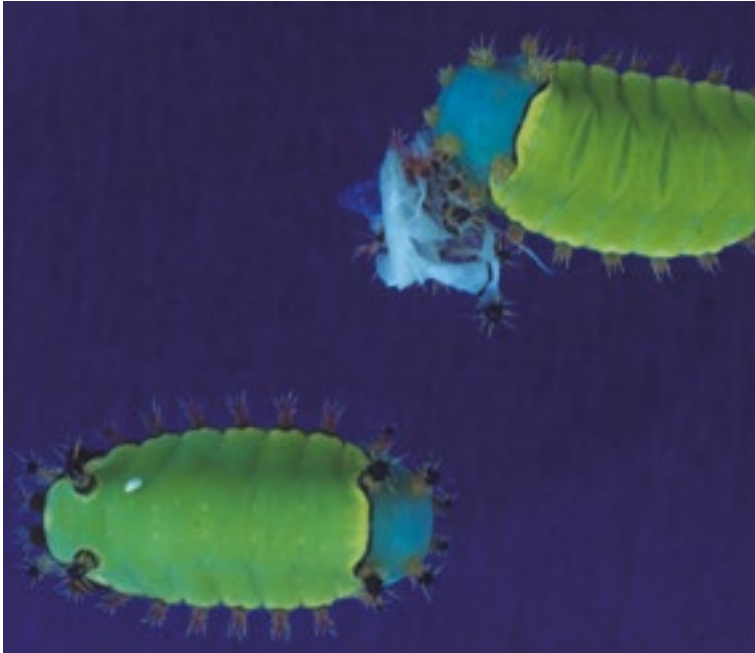
Fotografía 42. Postura de *Sibine fusca*. Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 43. Larvas de tercer instar de *Sibine fusca* (colonia). Colombia. (Philippe Genty, 1972)



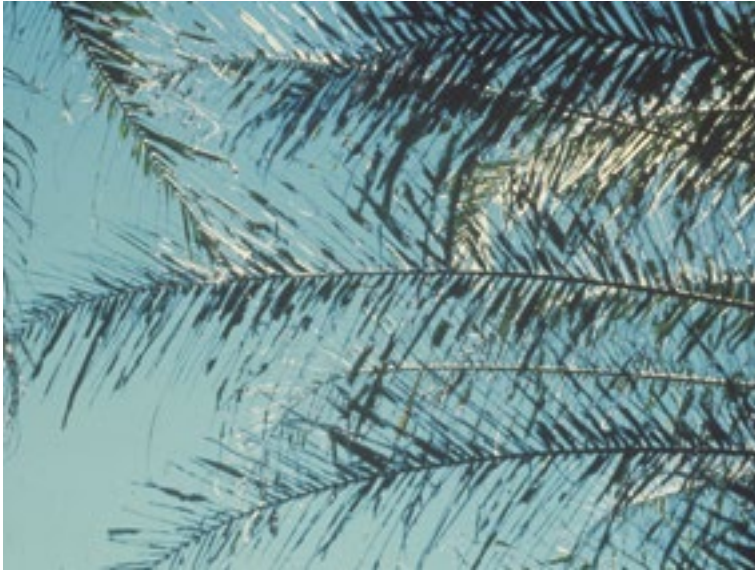
Fotografía 44. Larvas de cuarto instar de *Sibine fusca* (colonia). Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 45. Larvas de último estado de *Sibine fusca*. Arriba: larva comiendo su muda. Abajo: larva con presencia de un huevo del parasitoide *Palpexorista coccyx* (díptero Tachinidae). Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 46. Dos larvas de *Sibine fusca* de último estado. Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 47. Defoliación por *Sibine fusca*. Colombia. (Philippe Genty, 1972)

2.6. Aparición de una enfermedad desconocida en palma: la Marchitez sorpresiva. Primeras observaciones

Comprendí que el estudio de las plagas del cultivo en América no era suficiente para mantener plantaciones en estado de sanidad adecuado sin un previo conocimiento de las consecuencias de los daños provocados por los diferentes tipos de plagas y que podían estar relacionados con enfermedades, hasta ese momento, desconocidas. En efecto, me ví confrontado con una enfermedad letal que causaba la mortalidad y desaparición de cultivos de palma en tiempos muy cortos.

Fue a comienzos de los años setenta cuando apareció en Indupalma una enfermedad letal muy preocupante, con síntomas bien definidos, correspondientes a un secamiento ascendente de las hojas y una pudrición centripeta del sistema radicular que causaba la muerte de las palmas en un tiempo muy corto: de uno a dos meses. Precisamente por esta razón, el mal se llamó la Marchitez sorpresiva (MS) (Fotografías 48 y 49). Además de una sintomatología claramente definida, la enfermedad se localizaba en forma de focos muy precisos, por lo regular en las zonas aledañas a bosques y cañadas. Esta afección significó gran preocupación a nivel de la palmicultura en Colombia y en otros países de la Cuenca Amazónica.

Otro síntoma llamativo de la MS, presente en todas las situaciones, se refería a que esta afección solamente se iniciaba en el momento de entrar en producción el cultivo, es decir, cuando este tenía entre tres y tres y medio años, nunca antes. Pero luego, dicha enfermedad podía atacar a la palma en su edad adulta, en cualquier momento.

En "*Entomological Research on the Oil Palm in Latin America*" incluyó una completa descripción de la Marchitez sorpresiva (MS), primera enfermedad mortal detectada en la palma, los estudios realizados para determinarla y los resultados obtenidos (Genty, 1981)³⁶.



Fotografía 48. Plantación Risaralda con la Marchitez sorpresiva. Norte de Santander, Colombia. (Philippe Genty, 1973)



Fotografía 49. La Marchitez sorpresiva en palma joven (3 años). Norte de Santander, Colombia. (Philippe Genty, 1975)

Debido al cuadro sintomático bien definido y principalmente a la rápida destrucción del sistema radicular, empecé a realizar en Indupalma investigaciones detenidas sobre este nivel de la palma. Paralelamente a las observaciones de muertes repentinas de *Elaeis guineensis* en la plantación, comencé a saber que esta sintomatología ya estaba presente en diferentes cultivos de Colombia, principalmente en los Llanos Orientales y, a la vez, en varias empresas palmicultoras de países vecinos. La importancia de su malignidad me incitó a visitar otros lugares y es así como fui a diferentes zonas geográficas de Colombia, Ecuador y Perú para verificar los síntomas de esta enfermedad y tratar de comprender sus posibles causas. Visité varias plantaciones del Piedemonte Llanero en las que se había detectado la presencia de este síntoma y pude observar que, efectivamente, los síntomas eran iguales a los encontrados en Indupalma con ubicación geográfica idéntica: a nivel de los bosques silvestres o de los bosques corredores. Viajé también a la Amazonía peruana donde logré localizar una sintomatología idéntica. Sin embargo, sin poder sacar conclusiones prácticas sobre esta afección, vi que las condiciones de desarrollo de este mal mostraban un origen probablemente común que, por fortuna, se definiría con mayor claridad más tarde, en la misma plantación de San Alberto. Descripción de las principales enfermedades de la palma de aceite en los países mencionados fueron registradas en diversos artículos. (Dzido *et al.*, 1978; Genty, 1978)³⁷.

Los viajes a otras plantaciones de Colombia y de países vecinos me mostraron igualmente la presencia de otros tipos de enfermedades, en particular de la que se llamaría más tarde, la enfermedad de la Mancha anular (MA), la cual describiré hacia final de la década setenta.

En 1971 tuve también la oportunidad de visitar una plantación tan antigua como la de Indupalma, llamada Coldesa en el Urabá antioqueño, la cual estaba afectada por otra enfermedad muy fuerte, diferente a la Marchitez sorpresiva, que aún en el año 2011 estaría causando terribles estragos en América del Sur; se trataba de la Pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite -de la cual me ocuparé más adelante- que acabó con esta última plantación en poco menos de diez años. Además de esta enfermedad, personalmente encontré casos característicos de la Marchitez sorpresiva en dicha plantación.

2.7. Confusiones memorables

Como lo mencioné, entre 1972 y 1973, comenzó a aparecer la Marchitez sorpresiva (MS) eliminando un sinnúmero de palmas y una considerable cantidad de hectáreas de cultivo y, por supuesto, con unos costos enormes.

Las observaciones que realicé sobre los síntomas de la Marchitez sorpresiva demostraban que existían probables e importantes relaciones entre las plagas de la palma y las enfermedades de la misma. Sin embargo, las consideraciones tanto entomológicas como fitopatológicas pueden conducir a grandes equivocaciones... En efecto, cuando vi los primeros casos de la Marchitez sorpresiva en plantación de palma de ocho años, al borde del río San Alberto, no sabía de qué se trataba: era un secamiento ascendente con una rápida mortalidad pues la palma moría en mes y medio o dos meses, máximo. Me percaté de que existían tres síntomas muy llamativos: primero, el secamiento ascendente de las hojas, que tomaban una coloración marrón oscuro a gris en su fase final; segundo, una pudrición temprana de los racimos inmaduros de la palma y tercero, la pudrición progresiva y en forma centrípeta del sistema radicular que destruía todo el conjunto en muy pocas semanas.

Los síntomas en las hojas de las palmas se pueden evidenciar en las fotografías que siguen a continuación.



Fotografía 50. La Marchitez sorpresiva: síntomas en hojas bajas. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 51. La Marchitez sorpresiva: síntomas foliares iniciales de secamiento ascendente. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1972)

Paralelamente con la aparición de esta enfermedad letal, pude comprobar que había daños significativos en muchas de las raíces causados por un insecto que tampoco conocía. Era una larva que no podía identificar, debido a que las larvas barrenadoras se asemejan mucho a las larvas de los coleópteros barrenadores, como por ejemplo los *Cerambycidae* que destruyen las maderas. Entonces, empecé a trabajar sobre este insecto y confirmé que era poco probable que un masticador fuera transmisor de enfermedades; sin embargo, era inaudito observar que las poblaciones de este insecto se ubicaban en los mismos lugares geográficos de plantación donde estaban los casos de la Marchitez sorpresiva.

Mi jefe, el señor Michel Ollagnier, Director de Investigaciones del IRHO y de las Estaciones Experimentales de África, se inquietó al ver que estaba apareciendo esta enfermedad letal desconocida y simultáneamente se encontraba el insecto, así que me presionó para que estudiara las posibles causas del mal realizando todas las labores pertinentes para tratar de entenderla. Yo me sentía tan desconcertado como el señor Ollagnier y veía una relación muy extraña entre la presencia de este insecto y la enfermedad. La tentación de poner en relación directa la aparición de este barrenador de raíz con la enfermedad, era muy fuerte. Todos creíamos que esto no podía ser fruto de una coincidencia. Era sorprendente ver que las poblaciones de este insecto de raíces cubrían exactamente las franjas de aparición de casos de la Marchitez sorpresiva en toda la plantación, no solamente en rincones o sitios específicos. ¡No! ¡En todos los lugares donde había la Marchitez sorpresiva, la población del barrenador era más alta! Personalmente yo no creía que hubiera una relación entre un barrenador y la transmisión de una hipotética enfermedad. Los conocimientos que yo poseía en entomología me indicaban que los masticadores no eran capaces de transmitir enfermedades de ese tipo por su misma esencia: son masticadores no picadores y, por lo general, no hay relación alguna entre el uno y la otra, pero la tentación de creer que sucedía así, era muy grande.

Y esto es lo interesante y lo simpático de la historia: con la idea de terminar con este insecto, aún antes de tener un conocimiento profundo sobre él y su relación con la palma africana, el señor Ollagnier decidió realizar tratamientos drásticos con los pesticidas más letales que se tenían en ese entonces, todo para poder demostrar que, al eliminar una eventual población de este insecto barrenador, se lograba obtener como consecuencia, una disminución de la Marchitez sorpresiva. Esto se realizó utilizando clorinados muy fuertes

como el producto Endrín, que se aplicó en zonas correspondientes al hábitat de desarrollo principal de dicho insecto, aplicaciones que ofrecían una gran remanencia para actuar de manera continuada sobre el único estado del insecto que era alcanzable (huevos y larvas neonatas). Así se lograron reducir sustancialmente las poblaciones del insecto en las zonas donde estaba actuando y donde de manera simultánea se tenían los casos de la Marchitez sorpresiva. Es importante recordar que el insecticida, por potente que fuera, no tenía un poder de penetración que permitiera alcanzar los estados larvales del insecto dentro del sistema radicular en el suelo. Su acción era repulsiva progresiva de todas las nuevas posturas del insecto a nivel del suelo, es decir, que éste ponía huevos y las larvas neonatas estaban rápidamente contaminadas o, sencillamente, el insecticida tenía un efecto repelente potente contra los adultos.

Yo dudaba mucho sobre la relación causa/efecto entre estos dos elementos, pero al mismo tiempo, no tenía argumentos para demostrar lo contrario. Lo más curioso fue que, a los pocos meses de eliminar las poblaciones de este barrenador, en efecto la Marchitez sorpresiva disminuyó, y en el término de ocho o diez meses desapareció por completo. Los resultados eran en verdad satisfactorios, pero paradójicamente seguían siendo inquietantes, pues se había resuelto un problema -y ¡qué problema!- sin conocer las causas profundas de la enfermedad. A pesar de que a nivel científico en ese momento ninguno de nosotros podía demostrar la relación directa entre estos dos eventos, los hechos estaban mostrando algo totalmente contrario y parecía que esta relación existiese. Entonces ¿qué podíamos hacer, qué podíamos pensar? La realidad era tan contundente que "todo un director de investigación del IRHO" no vaciló en afirmar que había una relación de causa/efecto entre el insecto y la enfermedad.

Como había otros casos de la Marchitez sorpresiva en América Latina, principalmente en Perú, de inmediato se mandaron télex (el sistema de comunicación más rápido de ese entonces) solicitando realizar un tratamiento sistemático con Endrín al pie de las palmas para tratar las poblaciones eventuales del insecto barrenador de raíces. El señor Ollagnier estaba tan entusiasmado con estos resultados que decidió enviarme a diferentes plantaciones de América, y en concreto a Tananta-Tocache, plantación creada por el IRHO en Perú, para analizar la forma de controlar la enfermedad. Verifiqué la existencia del insecto, la cual se daba también en las palmas recién sembradas, inicié los mismos tipos de tratamientos y, en poco menos de ocho meses, una mortalidad de

400 a 800 palmas por mes, se redujo de manera sustancial, tal como había sucedido en Indupalma.

La plantación Risaralda, ubicada en el departamento de Norte de Santander, cerca del río Zulia, estaba muy afectada por la Marchitez sorpresiva (Fotografía 52) y, por esta razón, en compañía de Gildardo López, fitopatólogo que trabajaba conmigo en Indupalma, recomendamos realizar tratamientos insecticidas sobre la plantación, ya que conocíamos los resultados positivos obtenidos con *Sagalassa valida*, insecto que también habíamos encontrado en este lugar. Sin embargo, por diferentes presiones administrativas, los tratamientos no se realizaron y lo que quedaba de la plantación murió debido a la enfermedad. Posteriormente, la compañía fue adquirida por nuevos empresarios y, luego de la desaparición, había quedado tan sólo un vivero para 200 hectáreas de palma. Con el señor López recomendamos a los dueños sembrar estas nuevas palmas y proceder con tratamientos insecticidas tempranamente. Los resultados fueron excelentes y la nueva pequeña plantación sobrevivió gracias a esta protección.

Situaciones similares se presentaron en otras plantaciones de diferentes zonas del país como el Piedemonte Llanero, en países vecinos como Ecuador y más distantes como Surinam. Debido a los resultados positivos con estos tratamientos, fueron replicados en estas regiones y, en todos los casos, se logró reducir en forma considerable y hasta eliminar, el número de ocurrencia de la Marchitez sorpresiva.



Fotografía 52. Plantación destruida por la Marchitez sorpresiva. Plantación Risaralda. Norte de Santander, Colombia. (Philippe Genty, 1975)

Debido a que la enfermedad estaba causando tanta devastación, el asunto de su control era de interés público. Así, de acuerdo con lo publicado en la Revista Oléagineux, el periódico El Tiempo, en su edición del 5 de abril de 1975, publicó -palabras más, palabras menos- que los investigadores del ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) acababan de descubrir que el agente causal de la Marchitez sorpresiva sería un homóptero transmisor de un agente infeccioso que pasaba de las gramíneas a las hojas de las palmas llamado *Haplaxius pallidus*, y finalizaba afirmando que, aunque el papel del insecto no había sido estrictamente demostrado (...) su intervención era muy probable. Por su parte, la Revista Oléagineux del mes de junio en el artículo titulado "Control preventivo de la 'Marchitez sorpresiva' del *Elaeis guineensis* en América Latina", que elaboré en compañía de López y Ollagnier, afirmaba que "La presencia sistemática de un lepidóptero barrenador, siempre abundante en focos de 'Marchitez', así como la acción de insecticidas en una zona muy localizada de las palmas, precisamente donde vive la mayoría de poblaciones de este insecto, no puede ser fruto de una coincidencia" (López *et al.*, 1975, p. 250)³⁸.

Como se puede apreciar, la divulgación de las afirmaciones se hizo a todos los niveles: los palmicultores, los científicos, la sociedad en general; y, aunque en las publicaciones se aclaraba que hacía falta realizar demostraciones científicas para poder determinar los agentes responsables de la enfermedad, en todos los estamentos se daba por hecho que el causante de la Marchitez sorpresiva era el barrenador.

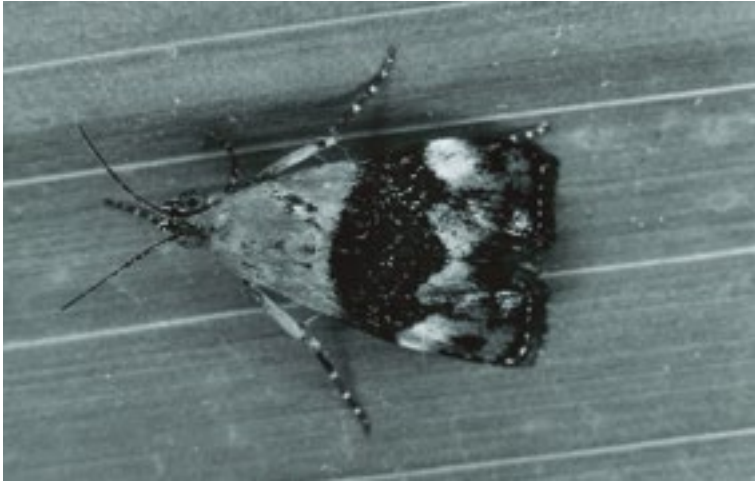
Cuento esta historia porque, hasta donde yo tengo información, sería la primera vez en el mundo que se hubiera podido resolver un problema de enfermedad letal de un cultivo mediante un tratamiento con insecticidas sin tener un diagnóstico previo del evento. Como lo veremos más adelante, este fue el primer tratamiento efectuado contra una plaga con resultados positivos, pero por pura equivocación. En efecto, se demostró claramente que ni *Sagalassa* ni *Haplaxius* tenían algo que ver con esta enfermedad y, creo que es la primera vez que se obtienen resultados positivos sin conocer en absoluto las causas verdaderas y profundas del mal. La realidad era que en diversos lugares de América se había resuelto la enfermedad mucho antes de conocer sus verdaderas causas y, así como sorpresivamente aparecía, "sorpresivamente" la controlamos. Sus verdaderas causas y el transmisor de esta los llegaríamos a conocer en el curso de 1977.

2.8. El “famoso” barrenador de raíz: *Sagalassa valida*

Ante la situación tan calamitosa que se vivía a causa de la Marchitez sorpresiva y el barrenador de raíz, el IRHO y su Director, me solicitaron que empezara a trabajar sobre las poblaciones del insecto para entender su desarrollo y tratar de disminuir sus poblaciones en forma eficaz. Sin embargo, para ello era necesario saber dónde el adulto ponía los huevos porque, a pesar de que la larva era una barrenadora, era de suponerse que el adulto vivía en el exterior e iba a poner sus huevos cerca de la palma. El trabajo sobre este insecto, las investigaciones entomológicas, capturas, crías y demás, lo empecé a realizar entre 1972 y 1975, período durante el cual hice observaciones de campo y crías dirigidas en laboratorio sobre las cuales escribí en su momento y fueron publicadas en la revista *Oléagineux* (Genty, 1973; 1977)³⁹.

Trabajé sobre las poblaciones y las densidades de larvas del insecto barrenador de raíz y con las primeras eclosiones de adultos en laboratorio solicité hacer una determinación del mencionado insecto en el Museo Británico de Londres y en el Museo Nacional de Historia Natural de París. En dichos lugares confirmaron que correspondía a un lepidóptero de una familia poco conocida, los *Glyphipterigidae*, que estaba representada en diferentes partes del mundo, tanto en América como en otros continentes y que, en todos los casos, eran insectos barrenadores de sistemas radiculares. El insecto fue determinado como *Sagalassa valida* W. Con satisfacción puedo afirmar que fui el primero en el mundo en describir y trabajar sobre un barrenador del sistema radicular de la palma en el año 1972. Situación similar ocurrió con otros dos organismos plagas de la palma, los cuales observé por primera vez en dicha planta durante la década setenta: me refiero al ácaro Eriophyidae *Retracrus elaeis* y al hemíptero Tingidae *Leptopharsa gibbicarina* cuyas historias desarrollaré posteriormente.

Para el estudio de *Sagalassa valida* empecé a ocuparme primero de los adultos que localicé con facilidad en el sotobosque del medio palma. Estos se movían especialmente en las horas de la tarde o muy temprano en la mañana y ponían la mayor proporción de huevos volando al exterior de la palma, en un radio correspondiente al primer metro alrededor de la base del estipe. Eran atraídos por la alta densidad de raíces y raicillas que tiene la palma en la vecindad basal del estipe. Los adultos hembra revoloteaban alrededor de la palma y ponían sus huevos en el suelo, a veces enterrándolos a muy pocos milímetros de la superficie. Un ejemplar de adulto de *Sagalassa* puede apreciarse en la fotografía 53.

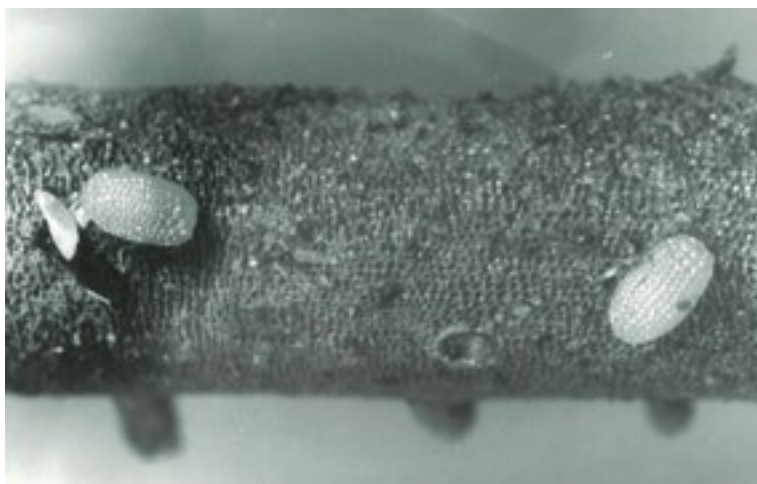


Fotografía 53. Adulto de *Sagalassa valida*. Colombia. (Philippe Genty, 1972)

En mis observaciones descubrí que, tanto el macho como la hembra, tienen una actividad crepuscular principalmente, de 4 a 6 de la tarde, y vuelan a nivel de las palmas de hojas de palma sobre los foliolos posándose en forma intermitente y es en estos lugares donde ocurre la mayor frecuencia de cópula. Por otro lado, el vuelo del adulto es muy irregular y disperso; sin embargo, las hembras ubican con gran facilidad la base de las palmas donde la alta densidad de raicillas las atrae para efectuar allí la oviposición. (Esta observación fue hecha más tarde, al inicio de la década de los noventa, en la región suroccidental pacífica de Colombia, Tumaco). Otro momento del día con intensa actividad es el amanecer, de 6 a 8 de la mañana. Por el contrario, en el resto del día, los insectos bajan su actividad y son poco visibles en la plantación. Es llamativo observar el vaivén de los adultos entre los linderos boscosos y las primeras palmas jóvenes del lugar; por esta razón, existe siempre una mayor densidad de posturas de *Sagalassa* en las palmas jóvenes de los linderos. La presión del insecto, muy alta en zonas de lindero, reduce de manera sustancial los sistemas radiculares de las primeras palmas vecinas si no son intervenidos en forma adecuada.

Para obtener los huevos y observar larvas recién eclosionadas, empecé a capturar los adultos de ambos sexos y los encerré durante varios días en cajas de Petri sobre papel filtro húmedo logrando gran número de posturas de las hembras. Coloqué el papel filtro con 100 o 200 huevos sobre el suelo de palmas de vivero y huevos sueltos sobre raíces tiernas dentro de tubos de ensayo. Pude observar, en ambos casos, que a las pocas horas de estar puestas

tos los huevos, la larva neonata eclosionaba e inmediatamente perforaba los tejidos de la raíz tierna y, desde este momento hasta su eclosión del estado de crisálida, pasaba toda su vida larval dentro del sistema radicular de la palma. Más tarde vi que las larvas neonatas empezaban a penetrar las raíces cuaternarias y, a medida que iban creciendo sus cuerpos, pasaban de una raíz pequeña a una raíz mayor hasta llegar a la raíz primaria. Así pude observar fácilmente el desarrollo de este insecto a partir de las posturas de los adultos y registrarlo en fotografías (Foto 54).



Fotografía 54. Huevos de *Sagalassa valida* sobre raíz. Colombia. (Philippe Genty, 1972)

Es importante mencionar que las larvas eclosionadas a nivel del suelo buscaban las raíces tiernas a poca profundidad y de muchos huevos puestos en la pura base de la palma, salían larvas neonatas que perforaban las raíces primarias tiernas aéreas de esta zona del estipe. Por esta razón, con frecuencia se encontraban larvas de *Sagalassa* y/o larvas de *Sufetula diminutalis*, las cuales atacaban únicamente las raíces aéreas de las palmas.

Sagalassa con su biología particular, a nivel de tejidos radiculares dentro del suelo, a profundidades variables, tiene una protección muy alta con respecto a la fauna auxiliar en especial de predadores y parasitoides. Esto permite entender la razón por la cual, las poblaciones de *Sagalassa* en los cultivos jóvenes pueden llegar a ser bastante altas en muy corto tiempo precisamente porque el insecto no tiene un control eficaz a nivel del desarrollo larval y ninfal dentro del suelo. Sin embargo, hice interesantes ex-

perimentos relacionados con la predación antes de las fases de instares subterráneos: para poder probar la penetración de las larvas neonatas a partir del huevo, inicié una deposición de huevos obtenidos en laboratorio dentro de cajas de Petri plásticas, las cuales coloqué a nivel de la superficie del suelo para luego verificar, en plantas de vivero sobre una deposición de 100 o 200 huevos, cuántas larvas podía observar en el sistema radicular de las palmas jóvenes. Este experimento lo hice sobre palmitas que coloqué en el sotobosque de la palma y puse allí de 100 a 200 huevos por plántula de palma de vivero, solamente sobre papel filtro, y los observaba al día siguiente o dos o tres días más tarde. La sorpresa fue grande cuando vi que, a las pocas horas de depositar los huevos, ellos desaparecían. Entonces, para verificarlo, debí realizar observaciones mucho más cercanas las cuales me demostraron que varias especies de predadores cargaban los huevos y se los llevaban para sus nidos, principalmente unas especies de hormigas que buscaban y recolectaban los huevos con sus mandíbulas para llevárselos.

Para evitar este problema, empecé a usar cajas de Petri de plástico pequeñas, a las cuales les hice huecos diminutos con alfileres entomológicos N° 1 o 00, calentados a la mecha, para facilitar el paso de las larvas neonatas de *Sagalassa* mas no la entrada de los predadores, como era el caso de las hormigas y otras especies, incluidas las más pequeñas, cuyo propósito era capturar y robarse los huevos. Hay que recordar que la larva neonata de *Sagalassa* cuando nace, mide menos de un milímetro de largo y de una octava a décima parte de milímetro en su sección transversal, lo cual le permitía pasar por el hueco hecho con los alfileres, asunto imposible para las hormigas. De esta forma, pude contaminar plántulas de palmas jóvenes con muchos huevos para poder así estudiar el desarrollo inicial de las larvas jóvenes y ver cómo podían penetrar en las raicillas más pequeñas de las palmas como las cuaternarias y las terciarias. Esta fue una interesante experiencia que me demostró que, en ciertos lugares de plantación existen hormigas predatoras muy efectivas y, en cambio, en otros no hay nada que detenga la contaminación causada por los huevos de *Sagalassa*.

En las siguientes imágenes se puede observar a *Sagalassa válida* en sus diferentes estados.

Sagalassa válida en sus diferentes estados



Fotografía 55. *Sagalassa válida*: larva muy joven. Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 56. *Sagalassa válida*: larva algo mayor. Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 57. *Sagalassa valida*: larva último estado. Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 58. *Sagalassa valida* en su estado final. Nótese los diferentes daños en raíces primarias y la acumulación de excrementos frescos rojos que permite detectar ataques recientes en ausencia del insecto. Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 59. El “famoso” barrenador de raíz: *Sagalassa valida*. Colombia. (Philippe Genty, 1972)

Estos experimentos realizados tanto en laboratorio como en el campo me demostraron la realidad de las infestaciones de *Sagalassa* a nivel de los cultivos jóvenes de palma y pude entender cómo las altas densidades de posturas efectuadas en los primeros metros de lindero selvático afectan las palmas sembradas en estos lugares. Es la razón por la cual, a menudo, en los lugares donde hay presencia de *Sagalassa*, las palmas tienen una presión tal de posturas y de larvas neonatas de dicho insecto, que el sistema radicular prácticamente no se puede desarrollar porque cada raíz nueva que sale está inmediatamente afectada por sus larvas. Es importante recordar esta información porque en muchos lugares y en especial en la zona sur del Pacífico en Colombia, las presiones de *Sagalassa* son tan altas que, si no se tiene una protección eficaz a nivel de los linderos de plantación, no se puede lograr un desarrollo adecuado de la planta. En la zona de Tumaco, donde realicé observaciones desde el principio de la década de los noventa, pude afinar los monitoreos de *Sagalassa* y como consecuencia, tomar decisiones de aplicaciones de pesticidas que ayudaron mucho para lograr recuperar los sistemas radiculares de palmas principalmente a nivel de los linderos boscosos y en la edad joven de estas. Sin embargo, más adelante, detallaré las experiencias que pude tener en el manejo de este insecto utilizando métodos más prácticos y con ausencia total de uso de químicos.

La protección de los linderos es fundamental porque, durante la década de los años ochenta, cuando intenté capturar el insecto con mallas especiales en compañía de varios funcionarios del INRA (Institut National de Recherches

Agronomiques) de Francia y de la Universidad Nacional de Colombia -recolección de material adulto para producción de feromonas- nos dimos cuenta de que lográbamos capturar hasta mil o dos mil insectos adultos aproximadamente en tan solo una hora o una y media horas, en muy cortas distancias de lindero, 300 a 500 metros, en las horas de la tarde cuando el insecto tiene su actividad principal. Hay que calcular que de este total, el 50% corresponde a insectos de cada sexo, ya que el *sex ratio* es de este orden. Esta proporción de insectos demuestra la gran facilidad con la cual pueden multiplicarse en zonas de bordes de plantación y con la que se desarrolla y reduce sustancialmente el sistema radicular de las palmas. Esta es una de las principales razones por las cuales las palmas sembradas dentro de los primeros 100 a 150 metros aproximadamente de lindero de zonas selváticas, no se desarrollan bien, me refiero a la región de Tumaco, lugar donde estuve trabajando en el manejo de las poblaciones de *Sagalassa*.

Las observaciones de campo y de laboratorio me han permitido concebir unos tratamientos preventivos contra *Sagalassa* porque, si se tiene en cuenta el lugar donde se ubica el insecto, es decir en profundidades variables de 0 a 50 centímetros, es evidente que es imposible pensar en tratamientos curativos. La única forma de disminuir poblaciones de *Sagalassa* es utilizando protecciones preventivas consistentes en afectar con químicos u otros agentes físicos, como lo explicaré en la presentación del Manejo Integrado de Plagas, para eliminar sistemática y progresivamente las posturas recientes. En efecto, como los huevos y las larvas neonatas están puestas en la superficie o a muy pocos milímetros de la superficie, este es el único momento en que se puede ir eliminando la población del insecto, bien sea con pesticidas o con otros métodos de aplicación de sustancias repelentes de distinta índole que permitan repeler el adulto hembra de *Sagalassa* o inclusive, evitar la eclosión de los mismos huevos.

En mis estudios de *Sagalassa*, en las plantaciones de la región de Tumaco, también pude apreciar que los tratamientos son preventivos y acumulativos, es decir, que teniendo en cuenta que *Sagalassa* es un insecto que tiene una actividad diurna y de amanecer, pero sin poblaciones muy definidas y sin ciclos marcados, posee adultos en poblaciones importantes durante todo el año. Estas características obligan a proteger las palmas ubicadas en las zonas más sensibles, es decir, en los linderos de plantación, de las posturas de huevos permanentes mediante métodos que permitan eliminar todos los nuevos aportes de huevos y de larvas neonatas. En esta forma, con tratamientos quincenales o mensuales, logré reducir sustancialmente las poblaciones del insecto, permitiendo así que la palma desarrollara un sistema radicular protegido.

Como se puede apreciar, *Sagalassa* no es un insecto fácil de manejar y, por lo tanto, es necesario tener un sistema de monitoreo bien organizado tal como el que implementé en la región de Tumaco y que sigo utilizando en lugares donde existe este insecto. Los monitoreos de *Sagalassa* consisten en tomar muestras de raíces primarias, mediante perforación de huecos al pie de la palma, para poder determinar y manejar correctamente dichas poblaciones a partir de raíces dañadas sobre raíces totales; los huecos tienen aproximadamente 20 centímetros de ancho por 40 o 50 centímetros de profundidad. Además, se debe tener un mínimo de raíces para cada edad de la palma joven porque esta densidad corresponde al estado de desarrollo de las palmas en su edad inicial; por esta razón, se han definido unas reglas precisas para las palmas de esta edad, que es la más sensible.

En esta forma demostré que había una gran presión del insecto sobre el sistema radicular de las palmas, pero sólo en ciertos sectores de la plantación, zonas que coincidían estrechamente con la localización de los casos de la Marchitez sorpresiva y también con la presencia de palmas silvestres en los bosques de linderos pertenecientes principalmente al género *Bactris*.

También es importante mencionar que la larva de *Sagalassa*, cuando termina su desarrollo, vuelve a subir dentro de las raíces primarias hacia una localización no muy lejana de la superficie del suelo con el fin de facilitar la emergencia del imago. Es la razón por la cual la crisálida de *Sagalassa* no es totalmente inmóvil como la mayoría de los estados ninfales de los lepidópteros. Esta crisálida tiene varias series de ganchos sobre la parte abdominal y, al mover esta zona, los ganchos le permiten avanzar y ubicarse no lejos de la superficie del suelo para propiciar la salida de la mariposa (Fotografía 60).



Fotografía 60. Crisálida de *Sagalassa valida*. Nótense los rangos de ganchos dirigidos hacia la parte posterior del abdomen. Colombia. (Philippe Genty, 1972)

Los hallazgos que realicé, tanto a nivel del insecto como de la enfermedad, me obligaron a seguir trabajando en forma paralela sobre la biología de *Sagilassa valida* y sobre la Marchitez sorpresiva.

2.9. Vislumbrando una solución genética...

A comienzos de la década de los setenta, me llamó la atención la aparición de algunos individuos de *Elaeis melanococca* (*Elaeis oleifera*) presentes aisladamente en varios lotes de palma de Indupalma, al igual que en algunos potreros vecinos. Me interesé en este material diferente porque se conocían experiencias de hibridación entre esta palma local y el material *guineensis* en varios lugares, pero principalmente en la región de Turbo, en el Golfo de Urabá Antioqueño (experiencias de 1963 a 1970). Por otra parte, yo tenía conocimiento que el material híbrido realizado sobre este tipo de palma local mostraba características interesantes de tolerancia a diferentes plagas y también a la enfermedad llamada la Pudrición del cogollo o la Pudrición de flecha profunda que afectaba la plantación de Coldesa en la región de Turbo. Las palmas *melanococca* (Meunier, 1975; 1991)⁴⁰ u *oleifera* de Indupalma pertenecían a esta misma población local y, por esta razón, las denominábamos población Sinú.

Lo anterior me motivó a realizar unos primeros híbridos en Indupalma utilizando palmas de población Sinú con polen de *Elaeis guineensis* que tenía guardados en el Departamento de Experimentación en la misma época durante la cual estaba apareciendo la Marchitez sorpresiva en nuestra plantación. Al inicio, realicé unos primeros cruzamientos al azar sobre las palmas *oleiferas* presentes en la plantación, pero sin ningún tipo de selección previa. Estas primeras semillas se germinaron artesanalmente en capas de arena y se hizo un vivero con varios cruzamientos obtenidos con diferentes *oleiferas* y también diferentes pólenes del IRHO.

En el curso de los años 1971 y 1973 estas palmas permanecieron en vivero sin gran interés para su utilización. Sin embargo, empecé a darme cuenta de que valía la pena iniciar unas observaciones con insectos plagas y, motivado por el señor Michel Ollagnier, comencé a reemplazar sistemáticamente por palmas híbridas, los casos de palmas afectadas por la Marchitez sorpresiva entre 1974 y 1975. Por otra parte, realicé el cultivo de un lote de seis hectáreas con híbridos sembrados por cruzamientos en líneas contiguas (Ver *Retracrus* en el próximo capítulo).

Por supuesto, durante los primeros años tuve que esperar el crecimiento de este material y fue sólo a principios del segundo quinquenio de la década de los setenta cuando empecé a observar las buenas resistencias que ofrecía este material, primero frente a ciertas plagas y segundo, frente a la misma la Marchitez sorpresiva. En efecto, ciertos cruzamientos mostraban nítidas resistencias a plagas, inicialmente de ácaros, por el contrario, ninguna de las palmas híbridas que reemplazaron los casos de Marchitez sorpresiva fue afectada por dicha enfermedad. Lo anterior motivó al señor Ollagnier a iniciar un programa de producción mayor de híbridos interespecíficos, asunto que comentaré posteriormente.

Las observaciones e investigaciones realizadas hasta este momento, tanto a nivel de las plagas como de las enfermedades del cultivo de palma, eran para mí muy interesantes y motivadoras, pero no me parecían suficientes para resolver dichos problemas. A pesar de los resultados positivos obtenidos mediante diferentes tipos de tratamientos, tanto de monitoreo eficiente como de procedimientos eficaces contra las plagas, personalmente sentía que se debía buscar otra solución que pudiera evitar todos estos trabajos efectivos pero complicados y costosos.

Internamente yo pensaba en la idea de un material genético diferente que me permitiera, con sus solas características, evitar estas tareas tan dispendiosas, tanto a nivel de campo como de laboratorio, con sus correspondientes labores administrativas. Por esta razón, después de conocer la presencia del *Elaeis oleifera* y su posibilidad de hibridación con el *Elaeis guineensis*, consideré que se debía intentar cualquier cosa que permitiera producir un material resistente a todos los problemas locales y, al mismo tiempo, que estuviera adaptado a la región Neotropical. Por esta razón, me interesé en este tipo de material inclusive antes de conocer la gravedad de la Marchitez sorpresiva en América.

En este punto de la narración quisiera traer a la memoria, otra vez, las vivencias que tuve en Indupalma ya que estas constituyeron una experiencia muy especial, muy bella y muy rica en todos los aspectos posibles: en el aspecto humano, porque es un medio con gente maravillosamente acogedora. Además, en los sueños de entomólogo de laboratorio, siempre deseaba ir a las zonas tropicales para poder conocer un poco de las especies entomológicas de los trópicos que son absolutamente increíbles y que tenía frente a los ojos todos los días en el Museo Nacional de Historia Natural, pero en cajas de colección.

Fue un trabajo verdaderamente apasionante porque me obligó a pasar del día caluroso y extenuante en el campo, a la noche fresca y serena en el laboratorio. Y a trascender los estudios directos de campo, y a estudios directos de criadero a nivel de nuestros laboratorios para lograr entender cómo funcionaba cada una de estas especies. El aprendizaje allí y también en muchas otras plantaciones a donde Indupalma me envió, fue extraordinario porque me enseñó, primero, a monitorear de manera correcta las plagas previamente conocidas a nivel biológico y, segundo, a tomar decisiones adecuadas en cuanto al tratamiento. Sin duda, Indupalma fue un lugar de aprendizaje sobre la entomología tropical... ¡un lugar fantástico!

Indupalma me permitió crear un laboratorio digno de este nombre con todos los implementos necesarios para realizar gran parte de las labores investigativas de la empresa. En la década de los años setenta se creó, por esta razón, en dicha plantación, un departamento de investigación que ayudó y agilizó todos los trabajos realizados sobre los problemas sanitarios en general, no solamente de Indupalma sino de muchas otras entidades palmicultoras. La recolección de material entomológico de toda América Tropical, permitió tener material disponible para sus determinaciones a nivel de taxonomía y de faunística con varios museos y colecciones famosos de los dos continentes: el americano y el europeo. Estos trabajos se desarrollaron simultáneamente con los departamentos de patología y faunística del IRHO que fueron creados en la misma época que las instalaciones de Indupalma. Por estas razones, la década de los años setenta fue una de las más prolíficas a nivel del conocimiento de las disciplinas de sanidad relacionadas con el cultivo de palma.

Al final de los años setenta, empecé a afirmar que, en América Tropical, no se podía tener una plantación como una cancha de golf, como le gusta a los ingleses... Es decir que, cuando ellos tienen una plantación de palma o de banano, no tienen nada por debajo, todo está a ras de suelo, y en una calle de palmas, se pueden ver kilómetros hacia el fondo: no hay otras plantas, sólo palma africana. Eso es un caos, porque cuando llega una plaga, esta hace ¡lo que le place!, ya que los insectos útiles no tienen soportes para vivir. La fauna auxiliar necesita plantas bajas nectaríferas para alimentarse y que les sirvan de base para brincar e ir a parasitar las plagas del follaje de la palma y regresar a alimentarse sobre esas plantas. En la actualidad, cuando los ingleses vienen a visitar plantaciones en Ecuador o en Colombia, hacen un esfuerzo por entender mi planteamiento porque ellos ¡no tienen plagas causando infestaciones explosivas!

A principio de los ochenta, empecé a ordenar mi mente y a trabajar más "limpio": comencé a hablar de ecología y de medio limpio a nivel de plantación.

Todos esos trabajos preliminares consistentes en estudios individuales especie por especie en el medio palma africana, me indicaban que había muchísimos métodos para manejar las plagas. Dentro de esas formas, vislumbré una posibilidad desconocida que comencé a urdir desde principios de los años setenta: se trataba de una "planta loca" con características especiales de adaptación a la zona americana. Un material genético que pudiera aguantar eficazmente muchos de estos insectos así como diferentes enfermedades. Es decir que, desde muy pronto, la idea de crear un tipo de material genético se me vino a la mente...

3. PERÍODO: 1973-1975

3.1. Primera generación de híbridos: *Elaeis oleifera* (*melanococca*) x *Elaeis guineensis*-(Sinú x La Mé)

Me interesé en el nuevo material americano *Elaeis oleifera*, conocido en ese entonces como *Elaeis melanococca*, pero, tengo que ser franco, debido a mi formación de entomólogo, inicialmente me llamó la atención su comportamiento frente a algunas plagas que detecté en esa época y que representaban un serio desafío para el cultivo mismo de palma de aceite en América. Comento lo anterior porque, y esto lo reconozco en la actualidad, los problemas de una plaga directa hacia el cultivo de palma me afectaban más que las consecuencias de la acción de dicha plaga.

En ese entonces no tenía en cuenta la reacción de la palma africana a largo plazo, sino los daños inmediatos causados por el o los organismos perjudiciales. Tuve que vivir durante varios años en una plantación industrial como la de Indupalma para ver que las plagas del cultivo y sus consecuentes daños, aunque no representaban el problema principal, sí eran la causa de una degradación progresiva muy fuerte de la productividad misma de la palma africana. Este análisis originó una nueva filosofía personal con respecto a la industria palmera y pude apreciar que, en compañías dedicadas a la palmicultura, los avances científicos y sus resultados positivos relacionados con el control de fauna dañina no llegaban a representar la solución a problemas de índole económica, asunto de vital importancia, pues como lo que he venido afirmando, las plantaciones industriales de palma no son solamente terrenos experimentales: debemos tener presente que un cultivo industrial de este tipo está hecho para ofrecer rentabilidad. Sin embargo, los resultados positivos obtenidos con el híbrido, frente a plagas fuertes que afectaban dicho cultivo, por un lado, me hicieron olvidar durante un tiempo esta prioridad, pero por otra parte, me abrieron las puertas a posibilidades fantásticas, resultado de unos cruzamientos muy tolerantes a diferentes plagas y también enfermedades.

Deseo ilustrar mi narración con la siguiente imagen de un híbrido interespecífico de primera generación:



Fotografía 61. Híbrido interespecífico. Primera generación. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1975)

Como lo he dicho, las observaciones que realicé en la plantación de Indupalma fueron muy valiosas a nivel de las plagas, pero esto no fue lo único. También me llamó la atención la existencia, dentro del seno de la misma plantación, del material *Elaeis oleifera* o *melanococca*; esas palmas eran viejísimas y no sólo existían allí sino también en los potreros vecinos. Ese constituyente *oleifera*, visto de manera individual, me llevó a pensar en la posible realización de híbridos que permitieran resaltar las cualidades de dicho material, las cuales ya habían sido mencionadas en la Zona Norte del Urabá antioqueño demostrando una gran probabilidad de resistencia o alta tolerancia hacia las plagas y las enfermedades. Pronto me interesé en trabajar con dicho elemento y usé unos pólenes *pisífera* de origen *La Mé* (Costa de Marfil) seleccionados del IRHO que mantenía en el Departamento de Experimentación, para hacer unas primeras fecundaciones asistidas artificiales con el fin de producir las primeras semillas de híbrido de primera generación (F1) y utilizarlas después como base de estudio para conocer su comportamiento hacia las plagas y las enfermedades... bueno, principalmente hacia las plagas porque era el tema que más me llamaba la atención.

La fotografía 62 muestra en detalle un racimo de híbrido interespecífico OxG de primera generación.



Fotografía 62. Híbrido interespecífico OxG. Primera generación. Racimo. San Alberto, Colombia. (Philippe Genty, 1975)

Con respecto a las enfermedades, en ese entonces -estoy hablando de inicios de la década de los setenta- había una muy problemática llamada la Pudrición de flecha, la cual fue denominada más tarde como la Pudrición del cogollo (PC) que vendría a representar un problema de grandes dimensiones en sus diferentes manifestaciones, durante la primera década del presente siglo y que lograría solucionarse en parte, con material híbrido como lo veremos más adelante. Igualmente, hacía presencia la Marchitez sorpresiva (MS), enfermedad letal no tan fuerte que estaba afectando la zona de Turbo (Urabá antioqueño) al igual que la plantación de Indupalma (Cesar) y muchas otras regiones colombianas mencionadas anteriormente.

Muchas personas consideran que es difícil trabajar con materiales genéticos sin realizar experiencias previas que avalen sus cualidades de producción y resistencia y sin que hayan sido sometidas a seguimiento permanente durante años, por no decir, décadas. Ante esta afirmación, considero que se debe ser flexible, ya que existen soluciones transitorias que pueden durar una, dos

o más décadas ofreciendo resultados positivos y que son igualmente válidas, mientras se logra encontrar la solución definitiva al problema, o se descubren materiales o elementos con mejores características que ofrezcan resultados de producción favorables.

Siendo consistente con lo expuesto, considero importante recapacitar sobre los trabajos realizados con estos primeros híbridos en la plantación de Indupalma, ya que ellos me abrieron la mente hacia horizontes nuevos y, si bien no mostraron resultados positivos de forma inmediata en la década de los años setenta, luego se consiguieron con otros componentes similares (material Coari). A pesar de que varias de las personas involucradas en las experiencias (investigadores) no supieron apreciar los beneficios y aspectos positivos desde el principio, salvo los especialistas de selección del IRHO que trabajaron durante la década de los setenta, finalmente, como lo veremos más adelante, a principio del siglo XXI la solución lograría imponerse y adoptarse ofreciendo respuestas temporales, pero soluciones al fin y al cabo, mientras se puede disponer de nuevos materiales y métodos más ágiles, económicos o rentables que respondan a los problemas que afectan las plantaciones en la actualidad.

Como se puede apreciar en los artículos escritos por Jacques Meunier, quien trabajó sobre el *Elaeis melanococca* durante los primeros años de la década de los setenta, se demostró claramente la resistencia del material híbrido a las enfermedades del momento como fue el caso de la Marchitez sorpresiva y, especialmente, a la Pudrición del cogollo, llamada en ese entonces la Pudrición de flecha profunda, la cual acabó con la plantación de tres mil hectáreas de Coldesa en Turbo, en el golfo de Urabá (Colombia).

No hay que olvidar, y lo veremos con las plagas que describiré con detalle, que los tratamientos de manejo de plagas transmisoras de daños foliares son extremadamente costosos y requieren de numerosas repeticiones y trabajos de monitoreo permanente para poder definir si son eficaces o no lo son; además, dependen de factores externos, tales como las condiciones climatológicas y del medio ambiente para determinar su grado de eficacia.

El uso del material híbrido como solución a dichas situaciones me llamaba la atención porque yo pensaba que muchos entomólogos de plantación “dejarían de sufrir” buscando la forma de resolver sus problemas de defoliación, de ataques de hongos o de decoloración de hojas, situaciones

que, fatalmente, concluyen en grandes bajas de producción. Consideraba también que podría tranquilizar a agrónomos y encargados de las plantaciones, debido a que su uso representa una solución mucho más económica, repercutiendo directamente en el aumento de la rentabilidad. Si al final nos damos cuenta de que esta solución es transitoria, debemos recordar que en palma africana o en palma de aceite, lo transitorio puede representar una, dos o más décadas. Entonces vale la pena usarlo, con la seguridad de que no son precisamente los empresarios quienes nos van a reprochar esos ensayos.

3.2. Investigaciones con el híbrido: épocas

Es importante recapitular sobre las secuencias de trabajo relacionadas con el nuevo híbrido entre las especies *Elaeis melanococca (oleifera)* y *Elaeis guineensis*.

Hay dos épocas claramente definidas:

- Una primera etapa correspondiente a toda una serie de observaciones fundamentales realizadas para el conocimiento de esta nueva planta (*E. melanococca* x *E. guineensis*-Sinú x La Mé), la cual se llevó a cabo desde finales de la década sesenta hasta finales de los setenta.
- La segunda época se inició en el año 1977 con la recepción de un nuevo material *oleifera* puro de la región de Coari, de la Amazonía brasilera, que se describirá más adelante, y la creación de un híbrido de primera generación (F1) (*E. melanococca* x *E. guineensis* (Coari x La Mé) que no sería reconocido sino hasta llegada la década de los noventa y utilizado a nivel industrial aún más tarde, es decir, a partir de la primera década del siglo XXI.

3.2.1. Primera época. Interés del híbrido: factores de resistencia

Es conveniente recordar que autores como Vanderweyen y Roles en 1949 (Vanderweyen & Roles, 1949)⁴¹ hicieron descripciones bastante precisas del híbrido.

Se notan algunas diferencias con la palma africana *Elaeis guineensis* a nivel citohistoquímico; por ejemplo, las raíces de los híbridos contienen, como las de su padre americano, una mayor cantidad de taninos y compuestos fenó-

licos que *guineensis*. En efecto, los señores Arnaud y Rabéchault, en 1972, describen con mucho detalle en el artículo de la revista *Oléagineux*, número 11, las características mencionadas (Arnaud & Rabéchault, 1972)⁴².

Las anteriores reseñas fueron complementadas por observaciones de Jacques Meunier y otros expertos con descripciones bastante concretas (Meunier & Boutin, 1975; Meunier, 1975)⁴³. El señor Meunier menciona, igualmente, la presencia de mayor cantidad de taninos y de compuestos fenólicos y afirma que el híbrido contiene el doble de polifenoles que el mismo *guineensis*. Estos químicos explicarían las características de mayor resistencia del material *melanococca (oleifera)* a diferentes plagas y enfermedades, ya que estos compuestos fenólicos son reconocidos por sus cualidades insecticidas, fungicidas y bactericidas y por ser buenos desinfectantes frente a muchos organismos generadores de enfermedades o daños. En el trabajo de Jacques Meunier de diciembre de 1976 (Meunier, 1976; Meunier *et al.*, 1976)⁴⁴ se señalan muchos factores de resistencia del híbrido frente a varias enfermedades y plagas, enfatizando los resultados particularmente nítidos en el caso de la Pudrición del cogollo (Pudrición de flecha) del Urabá Antioqueño con datos explícitos comparativos entre la palma africana y el híbrido interespecífico. La mayoría de las observaciones mencionadas en dicho trabajo fueron realizadas por mí en la plantación de Indupalma.

La interesante fotografía 63, tomada por Jacques Meunier en 1972, enseña un viejo *Elaeis melanococca (oleifera)* con estípites reptante en el suelo.



Fotografía 63. *Elaeis melanococca (oleifera)*: viejo con estípites reptante en el suelo. Región de Montería, Colombia. (Jacques Meunier, 1972). (Tomado de la Revista *Oléagineux* vol. 30, núm. 1, p. 6)

Dada la trascendencia de estas observaciones realizadas durante el primer quinquenio de la década de los setenta y su pertinencia para los relatos sobre el desarrollo del híbrido interespecífico OxG, considero mi deber traducir una parte del citado trabajo, sólo para efectos ilustrativos, dentro de los usos honrados y en desarrollo del derecho de cita, el cual fue publicado en la Revista Oléagineux pero que infortunadamente no está impreso en español. El texto comenta las ventajas que posee el *Elaeis melanococca*, sus principales resistencias y las características de su aceite. Dado que la información relevante para el propósito del presente libro es la relativa a los dos primeros puntos, me limitaré a estos. Me tomé la libertad de ilustrar algunos de los contenidos de la traducción no oficial que realicé con fotografías de mi autoría (que no están en el texto original) con el fin de hacerla más completa.

“L’hybride *E. melanococca* x *E. guineensis* et son amélioration. Un nouvel avenir pour le palmier à huile”. Autores: Meunier, Vallejo & Boutin, 1976⁴⁵.

“El híbrido *E. melanococca* x *E. guineensis* y su mejoramiento. Un nuevo futuro para la palma de aceite”.

(...)

Interés del híbrido

Se conocen bastante bien las ventajas apreciables que el *melanococca* puede transmitir al híbrido. Una cierta plasticidad ecológica autorizaría su cultivo en zonas pantanosas o, por el contrario, en zonas deficitarias en agua. El crecimiento en altura, dos veces menos rápido que el crecimiento de *Elaeis guineensis*, constituye el interés económico más tangible puesto que aumenta el período de explotación y, más que todo, reduce los costos de cosecha, aspectos muy apreciables principalmente para los pequeños cultivadores.

Quisiéramos insistir sobre dos aspectos, los cuales, en nuestro concepto, representan igualmente ventajas mayores para el futuro del híbrido: los factores de resistencia del híbrido y la composición y calidad del aceite.

Factores de resistencia del híbrido

Los primeros indicios de resistencia del híbrido a ciertas enfermedades aparecieron en Turbo (Colombia) donde, cerca de una hectárea sembrada en 1963 con cruzamientos con padres *melanococca* Suri-

nam, sobrevivieron a la Pudrición de flecha (la Pudrición del cogollo) mientras que todos los *guineensis* que los rodeaban fueron destruidos (ATAC, Coldesa, 1974).

Registros posteriores han precisado ciertas tendencias para:

- La Pudrición de flecha. Mientras que las tres mil hectáreas de Turbo eran arrasadas, los pocos híbridos sembrados de 1963 a 1970, en varios lugares, seguían un desarrollo normal. Se puede concluir que el híbrido posee, entonces, una gran resistencia que, sin embargo, no es total. (Resaltado fuera del texto por el traductor no oficial). En efecto, sobre los árboles sembrados en 1963, varios casos fueron señalados; algunos individuos se recuperaron espontáneamente y otros perecieron. En las plantaciones 1971, en cuatro años, se han observado 34 casos sobre 273 árboles (12%), pero el tratamiento químico parece curarlos. Finalmente, prueba de gran tolerancia, sobre más de 300 hectáreas sembradas entre 1973-1974 se han advertido solamente 0,14% de casos en vía de recuperación, mientras que 75% de los 160 *guineensis* sembrados accidentalmente en el mismo tiempo, desaparecieron.
- El Ganoderma. En Banting, Moktar (1968), apunta que una menor incidencia de esta enfermedad sobre los híbridos, comparado con los Dumpy x Dumpy de los alrededores, puede reflejar un cierto grado de resistencia. Ng Siew Kee (1976, comunicación personal) cita tasas de mortalidad debidas a *Ganoderma* en el campo 1959 de Jenderata State.

Material	Mortalidad (100%)
Déli Dumpy x Déli Dumpi	60-70
½ Dumpy x <i>Pisífera</i>	10
<i>Melanococca</i> x D. Déli	0
<i>Melanococca</i> x Déli Dumpy	3

La evolución parece diferente en Banting donde Turner citaba recientemente 39% de mortalidad en los híbridos 1958. (Meunier *et al.*, 1976).

Fotografía 64.
Ganoderma. Malasia.
(Philippe Genty, 1981)

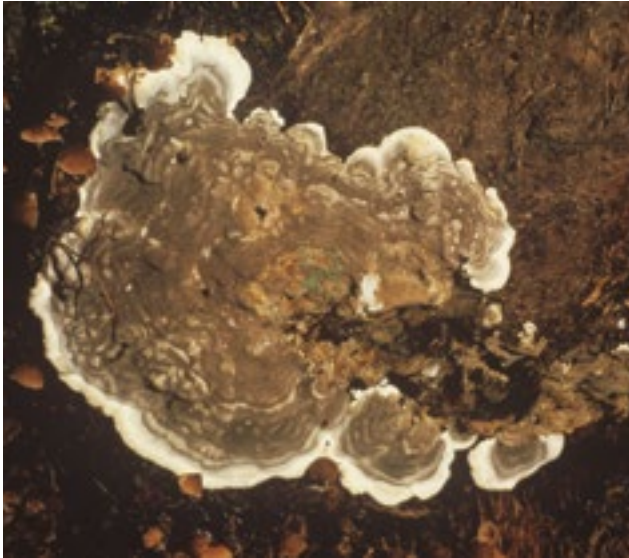


Fotografía 65.
Ganoderma. Colombia.
(Philippe Genty, 1974)



Los autores del artículo, señores Meunier, Vallejo y Boutin, cuyos apartes estoy traduciendo de manera ilustrativa, continúan su análisis diciendo:

- La Pudrición basal del estipe. Se debe a un ascomiceto del género *Ustulina* que se encuentra frecuentemente en San Alberto. El hongo forma una placa debajo de la cual los tejidos se pudren ocasionando la caída de la palma. (Meunier *et al.*, 1976).



Fotografía 66. *Ustulina* sp. La Pudrición basal. Colombia. (Philippe Genty, 1974)



Fotografía 67. *Ustulina* sp. Colombia. (Philippe Genty, 1974)

Fotografía 68. *Ustilina*. La Pudrición basal. Colombia. (Philippe Genty, 1974)



Luego de haber incluido fotografías de mi autoría para ilustrar la Pudrición basal, retomo la traducción no oficial de apartes del artículo titulado “El híbrido *E. melanococca* x *E. guineensis* y su mejoramiento. Un nuevo futuro para la palma de aceite”:

Este fenómeno nunca se ha observado sobre el híbrido; sin embargo, se advirtió una vez sobre *melanococca*, pero al retirar la placa no se encontró destrucción de tejidos (López, 1975, comunicación personal).

- La fusariosis. Los primeros resultados de test por inoculación parecían indicar que el híbrido no poseía resistencia específica a esta enfermedad. Así, los híbridos con algunos “Brasil” parecían sensibles con índices superiores a 150 mientras que ciertos “San Alberto” y “Montería”, Colombia, presentaban índices del orden de 50.

Los resultados de ensayos 1976 aportan un hecho nuevo: ciertos árboles de una finca de la región de Montería muestran una resistencia total (índice 0) y algunos de sus híbridos obtienen los mismos resultados, asunto que nunca ha sido observado sobre *guineensis*. Al contrario, a algunas decenas de kilómetros, los árboles de otras fincas se han revelado muy sensibles. Esto ilustra

la gran variabilidad que puede existir entre *melanococcas* y las posibilidades de selección que resultan de este hecho" (Meunier *et al.*, 1976). (Resaltado fuera del texto por el traductor no oficial).

Si el híbrido exterioriza indudables cualidades de tolerancia a varias enfermedades, otras observaciones tienden a reconocerle igualmente una cierta defensa natural contra los insectos plagas de la palma de aceite.

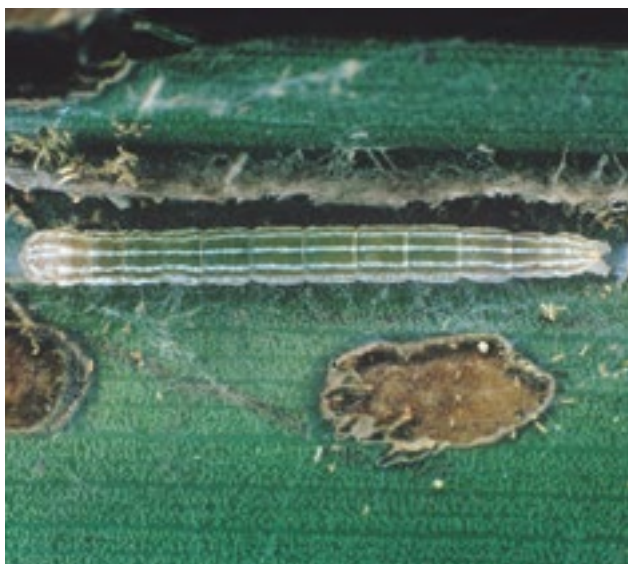
- *Leptopharsa gibicarina* F. (*Gargaphia*). La presencia de este insecto picador estaría estrechamente ligada a los daños causados por hongos (en especial *Pestalotiopsis*) en Colombia (Genty, Ph., *et al.*, 1975). Con el fin de precisar la biología de este chinche, se prueba su cría en mangas dispuestas sobre diferentes árboles. Se tiene la sorpresa de constatar que los adultos morían rápidamente sobre los híbridos mientras que la población permanecía constante sobre *Elaeis guineensis*.

Ensayos repetidos revelan una mortalidad de 60% después de dos días sobre *melanococca* e híbrido mientras que esta es muy leve o nula sobre *guineensis* (Genty, Ph., 1975, comunicación personal). Las diferencias de contenidos en taninos dentro de las hojas podrían explicar estas observaciones. Se nota, sin embargo, que *Pestalotiopsis* afecta al híbrido tanto como a *guineensis*.

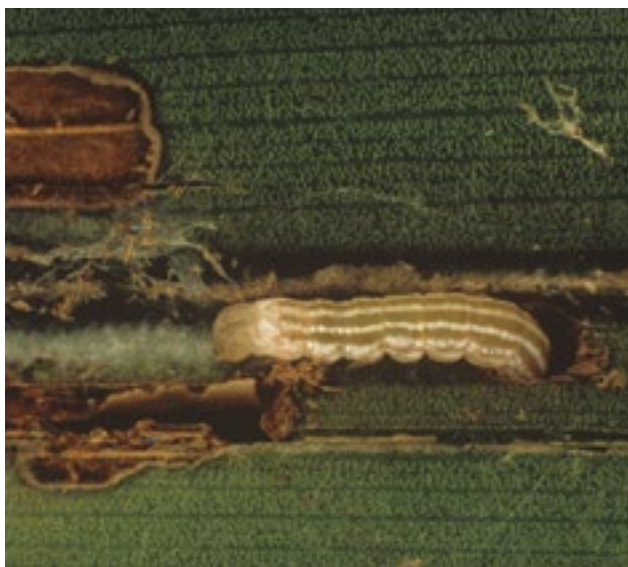
- *Coelaenomenodera*. Los resultados de Genty en Colombia se deben comparar con los de Philippe (1976) en Costa de Marfil, quien constata una mortalidad sensible de los huevos de *C. elaeidis* sobre híbrido (39% contra 26,1% sobre *Elaeis guineensis*) y más que todo una diferencia nítida a nivel de las larvas jóvenes (89,1% de mortalidad contra 46,6%).
- *Struthoscelis*. Una especie, *Struthoscelis semiotarsa*, provoca en Colombia y en Ecuador daños relativamente leves sobre los folíolos; sin embargo, a partir del daño, rápidamente aparece una banda amarilla o anaranjada de uno a dos centímetros de ancho que sube hasta la zona apical del foliolo. Esta decoloración, siempre visible en *Elaeis guineensis*, se debe probablemente a una toxina emitida por el insecto o a una reacción de la planta. Por el con-

trario, es inexistente sobre el híbrido a pesar de la presencia del defoliador (Genty, Ph., 1975, comunicación personal) (Meunier *et al.*, 1976).

Continúo ilustrando a los lectores con inclusión de fotografías de *Struthocelis semiotarsa* de mi autoría, para luego retomar la traducción de los apartes del artículo en mención.



Fotografía 69. *Struthocelis semiotarsa*. Larva. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1974)



Fotografía 70. *Struthocelis semiotarsa*. Larva. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1974)



Fotografía 71. *Struthocelis semiotarsa*. Daños. Colombia. (Philippe Genty, 1974)

Sin querer menospreciar este conjunto de ventajas y para ser equitativos, se deben citar algunos casos donde el híbrido no se muestra superior. Así, se encuentra *Sagalassa valida* sobre esta palma aunque no se ha observado una destrucción del sistema radicular tan fuerte como en *Elaeis guineensis*. Ya se ha mencionado una sensibilidad igual a *Pestalotiopsis*.

En el mismo sentido, el ácaro *Retracrus elaeis* puede provocar un grave "orange spotting" (Keifer, 1975); no obstante, en San Alberto, las diferentes repeticiones de un ensayo ponen en evidencia, en forma espectacular, la inmunidad total de ciertos cruzamientos.

La susceptibilidad a *Cercospora*, a veces grave en África, puede explicar en parte, el bajo rendimiento de los primeros *Melanococca x Yangambi* de La Mé. Actualmente, parece posible atenuar esta discapacidad mediante tratamientos químicos. Sin embargo, la existencia de una variabilidad importante entre cepas y entre árboles así como la observación de relaciones nítidas entre el comportamiento de los padres y el de sus descendencias, permite pensar en una selección eficaz para este carácter.

Queremos agregar, finalmente, una anomalía de origen genético descubierta sobre algunos híbridos creados a partir de cepas colombianas; las decoloraciones en forma de manchas de tipo defi-

ciencia clorofiliana que la caracterizan, se deberían a la interacción de dos parejas de genes recesivos, uno presente en *E. guineensis* y el otro en *E. melanococca*. (...) (Meunier, Vallejo & Boutin, 1976, pp. 520-522)⁴⁶.

Registros posteriores relacionados con la respuesta del híbrido, precisaron las siguientes tendencias: mientras las tres mil hectáreas de Turbo fueron arrasadas, los pocos híbridos sembrados de 1963 a 1970 en varios lugares, siguieron un desarrollo normal. El híbrido posee entonces una gran resistencia aunque no total, como se ha comentado. En efecto, sobre los árboles sembrados en 1963 algunos casos de la Pudrición del cogollo han sido señalados en los híbridos, entre los cuales algunos individuos se recuperaron espontáneamente y otros perecieron (Meunier *et al.*, 1976)⁴⁷.

Es interesante señalar que, desde ese mismo momento, se indicaba un factor de tolerancia muy alta del híbrido a la Pudrición del cogollo, aunque no total, condición que se ha vuelto a manifestar recientemente, durante la década 2000-2010, y que muestra que, a pesar de condiciones de tolerancias altas a este tipo de enfermedad, esta no es total, como lo pueden imaginar muchas personas. A este respecto, hay que tener en cuenta que, cuando se habla de híbridos de primera generación (F1), este material tiene teóricamente 50% de sangre *oleifera* pura y 50% de sangre *guineensis*, esto para recordar que no es sorprendente que ciertos cruzamientos muestren alguna susceptibilidad, pequeña pero real, a ciertas patologías. A pesar de ello, en el trabajo de Meunier se confirman las altas cualidades de resistencia o tolerancia a muchos factores relacionados con la insalubridad del cultivo.

Hago énfasis sobre las observaciones del genetista Jacques Meunier con respecto a los materiales *melanococca* e híbrido, en particular, porque considero que él fue uno de los primeros expertos, si no el primero, en reconocer y detallar las cualidades de este material con conocimiento de causa. Cito, entre otros, este comentario:

Cualquiera que sea el valor de los híbridos conocidos actualmente, tres características afirman el interés del híbrido y justifican su estudio: el crecimiento en altura, el comportamiento con respecto a enfermedades e insectos y la calidad del aceite. Estas cualidades hacen que parezca impensable que una estación de investigación que trabaja sobre la palma aceitera pueda despreciar el *Elaeis melanococca*.

En cuanto al híbrido, lo considero con un futuro prometedor, a tal punto, que no me parece imposible verlo, en el porvenir, reemplazando progresivamente el *Elaeis guineensis* en las plantaciones industriales (Meunier *et al.*, 1976, p. 524)⁴⁸.

Sin embargo, en ese entonces, persistía una incógnita grande con respecto al material híbrido: en efecto, aunque la producción general de este material había mostrado ciertas ventajas en Malasia, los resultados no habían sido siempre ventajosos. Tres híbridos sembrados en La Mé (África) en 1967 mostraron un rendimiento mediocre con respecto al nivel de aceite en racimos, de acuerdo con resultados fundamentados en la tasa de extracción, desventaja heredada del padre americano. Afortunadamente, los frutos partenocárpicos, a menudo más importantes que los frutos normales, disminuían el defecto de pobreza en aceite. La tasa de extracción en aceite parecía una de las razones principales de rechazo del material híbrido interespecífico; sin embargo, como se verá después, según los resultados obtenidos con los nuevos materiales en las décadas de los años 1990 a 2010, las tasas lograron aumentarse entre 19% y 21%, lo cual permitió aceptar este nuevo material.

Los diferentes experimentos que realicé en Indupalma comparando *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera (melanococca)* y su híbrido interespecífico despertaron en mí un interés tan grande que me llevó a dedicarme exclusivamente a estudiar el nuevo material, olvidándome de las condiciones imprescindibles de rentabilidad del cultivo. Infortunadamente, el señor Michel Ollagnier, Director de Investigación y de las Estaciones Experimentales del IRHO, cayó en "la misma trampa".

Los experimentos semiindustriales y a pequeña escala realizados, me mostraron que el componente *oleifera* puro o el híbrido interespecífico representaban una puerta abierta al control tanto de plagas como de enfermedades para el cultivo de palma. Como lo explicaré con las dos especies de plagas que estudié en esa época, las ventajas en el uso de este tipo de material representaban un destacado avance y me permitían pensar en innumerables posibilidades futuras. Esta fue la razón principal por la cual el señor Michel Ollagnier, frente a estos resultados de campo, decidió iniciar con Indupalma la selección de este constituyente *oleifera* y realizar la producción de un material de semillas híbridas con *Elaeis oleifera* (primera generación F1 de híbridos).

Debido a lo anterior, en 1972 se comenzó un programa de selección de *oleifera* en la región de Montería, directamente en las principales poblaciones ubicadas en la ribera del río Sinú, y se empezó una serie de fecundaciones asistidas sobre palmas *oleifera* de esta zona con los señores Dominique Boutin, del IRHO, y Víctor Santos, del ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). Este trabajo se efectuó seleccionando una serie de palmas entre unos 500 árboles aproximadamente, escogidos en esta región; durante algunos meses, se procedió con la producción de un material híbrido mediante el uso de un polen seleccionado de pisíferas del IRHO. El programa llegó a producir un millón de semillas híbridas, las cuales fueron utilizadas en América Latina y a nivel mundial.

Paralelamente, dicha producción permitió determinar campos de comportamiento repartidos en diferentes países con el fin de estudiar variados aspectos agronómicos tales como la nutrición y la densidad de siembra, así como otros problemas locales de tolerancia hacia ciertos inconvenientes sanitarios. Es así como semillas de varios cruzamientos obtenidos en la zona de Montería fueron igualmente distribuidas a organismos de investigación en Malasia (Malaysian Agricultural Research and Development Institute -MARDI-), en Indonesia (Indonesian Oil Palm Research Institute -IOPRI-) y en África (Nigerian Institute for Oil Palm Research-NIFOR-).

Antes de describir los estudios de comportamiento de plagas que realicé en Indupalma, San Alberto, es necesario precisar que el programa de ensayos genéticos y agronómicos efectuados en esas regiones del mundo fue un fracaso, ya que a pesar de las ventajas observadas sobre este nuevo material híbrido tales como crecimiento, resistencia, calidad de aceites, etc., los rendimientos obtenidos, tanto en América como en los otros continentes, fueron deficientes por no decir negativos. Lo anterior provocó un rechazo sistemático y generalizado hacia este tipo de material híbrido y generó una imagen desfavorable del instituto IRHO que había trabajado en su producción. Personalmente diría que el híbrido interespecífico cayó en desgracia y en el olvido total a partir de los resultados negativos, los cuales obligaron a muchas empresas que lo habían utilizado a erradicar del campo varios centenares de hectáreas.

Lo anterior explica la razón por la cual el Departamento de Genética del IRHO eliminó durante muchos años las investigaciones con este tipo de material, a pesar de tener en África diversos lugares con siembras de campos de compor-

tamiento con material *oleífera* puro y diferentes híbridos creados a partir de pólenes seleccionados de *guineensis* de las estaciones experimentales ubicadas en Costa de Marfil, Benin y Camerún.

Independientemente de los comentarios negativos causados por una mala percepción de este nuevo componente, principalmente a nivel de los rendimientos, es importante tener en cuenta que el señor Meunier, en sus análisis sobre las ventajas de esta planta, recuerda que las experimentaciones instaladas tanto en América Latina como en África y en el Lejano Oriente condicionan el éxito de las plantaciones futuras y de una segunda generación de mejoramiento. Sin embargo, él menciona que en el cultivo de la palma una generación significa 10 años, lo cual tiende a disminuir aún más el interés hacia este nuevo material. El señor Meunier, sin embargo, insiste en que el cultivo industrial del híbrido se justifica en varios casos, pero, en particular, señala que representa la alternativa a la palma de aceite en las regiones donde esta especie se encuentra expuesta a enfermedades graves, como es el caso de la Pudrición del cogollo. En ese entonces, él mencionaba el norte de Colombia y Panamá. Hoy por hoy sabemos que esta situación afecta a gran parte de América del Sur.

De igual manera, insiste en las grandes posibilidades ofrecidas por esa hibridación.

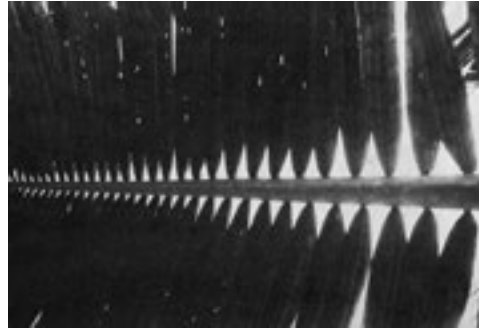
El mejoramiento de una planta espectacular al inicio (*Elaeis guineensis*) termina siempre por alcanzar un límite que es difícil y costoso de superar sin el aporte de una sangre nueva. El *melanococca*, con sus cualidades, puede conducir a un nuevo salto en la selección de la palma de aceite (Meunier & Boutin, 1975, p. 7)⁴⁹.

A continuación, incluyo tres fotografías tomadas por Jacques Meunier en las cuales pueden apreciarse diferentes detalles del *Elaeis melanococca*.



Fotografía 72. Vista de conjunto de un *Elaeis melanococca* en San Alberto. Colombia. (Jacques Meunier, 1975). (Tomado de Revista Oléagineux, vol. 30, núm. 2, p. 54)

Fotografía 73. Inserción de los foliolos en *Elaeis melanococca*. Colombia. (Jacques Meunier, 1975). (Tomado Oléagineux, vol. 30, núm. 2, p. 55)



Fotografía 74. *Elaeis melanococca* vivíparo: anomalía genética muy rara en la cual la palma, en vez de producir flores en la axila de cada hoja, produce una pequeña palmita. Panamá. (Jacques Meunier, 1975). (Tomado de Revista Oléagineux, vol. 30, núm. 2, p. 55)



Infortunadamente estas primeras experiencias con los materiales creados con siembras en los tres continentes, resultaron ser un fracaso económico, debido a que su nivel de producción fue insuficiente, originando como consecuencia la negación total para el futuro de este tipo de componente a nivel mundial. Además, y esto es lo más desafortunado de la historia, los resultados negativos nos hicieron olvidar, tanto a los empresarios como a los investigadores, la realidad de los trabajos realizados anteriormente así como las importantes publicaciones que ratificaban estos logros. (Artículos varios Revista Oléagineux 1972 a 1976).

En efecto, olvidamos los valiosos trabajos y las observaciones de buena calidad que se realizaron sobre el material híbrido original. Me refiero, en particular, a los empresarios y a las personas que habían empezado a interesarse en el híbrido *Elaeis melanococca* x *Elaeis guineensis*; a los investigadores del IRHO quienes se negaron a seguir trabajando con ese material debido a los fracasos registrados a finales de la década de los setenta y principios de los ochenta.

Además, tuve la sensación desde muy temprano, sensación que perdura, de que el Departamento de Selección del IRHO había tenido excelentes resultados con las investigaciones genéticas del *Elaeis guineensis*, las cuales fueron continuadas y ampliadas con visible menosprecio sobre este nuevo tipo de material.

¿Por qué en el IRHO se negaron a reconocer estos trabajos?

Durante muchos años yo tuve el sentimiento, y lo sigo teniendo, de que los genetistas del IRHO tenían un desprecio por este material nuevo porque se había investigado durante muchos años para poder obtener los resultados positivos de la genética de *Elaeis guineensis*, como para aceptar fácilmente un nuevo material sin antecedentes genéticos. Por ello, entiendo muy bien que el Departamento de Genética del IRHO estaba más interesado en continuar sus estudios de alto nivel con *E. guineensis* que en trabajar sobre una corazonada de un entomólogo que no poseía conocimientos en genética relacionados con un material nuevo del cual no se tenía antecedente alguno. Yo entiendo muy bien este punto de vista... Quizás se debió al error de haber sembrado material sin hacer pruebas suficientes a nivel productivo: probablemente esta carencia impidió que lo consideraran apto para ser utilizado industrialmente. No lo sé... Lo cierto es que la omisión de las observaciones preliminares originó una sensación de "haber borrado de la faz de la tierra" esos estudios que voy a mencionar ahora, los cuales fueron de gran utilidad para poder realizar trabajos posteriores, concretamente los efectuados durante las décadas correspondientes a 1990 y 2000. Debo reconocer de manera especial que el señor Jacques Meunier fue uno de los investigadores que más secundó la labor con este tipo de material.

Con los anteriores planteamientos concluyo la primera etapa del desarrollo del híbrido entre las especies *melanococca (oleifera) x guineensis*-Sinú x La Mé. La segunda época, referente a la creación del híbrido de primera generación (F1) *oleifera x guineensis* (Coari x La Mé), la trataré en forma detallada en el capítulo cuarto.

3.3. Primeras relaciones entre plagas y patógenos transmitidos a nivel foliar

El programa de selección de *oleifera* que acabo de exponer y que fue promovido principalmente por el señor Michel Ollagnier, Director de In-

investigación del IRHO, fue el resultado de diferentes trabajos que yo había realizado entre los años 1972 y 1975 sobre varias plagas que estaban apareciendo en la palma, dejando consecuencias nefastas para los cultivos.

En efecto, a principios de la década setenta, en la plantación industrial de Indupalma, me llamó la atención la presencia de manchas foliares de diferentes clases pero principalmente definidas, bien por crecimientos variables y progresivos que causaban secamientos foliares, o bien por zonas sin pigmentación del parénquima de color crema a anaranjado intenso, que provocaban grandes superficies foliares sin función fotosintética. En ambos casos, no tenía conocimiento del origen de estos problemas, pero era consciente de que esta pérdida de parénquima funcional ocasionaba serias disminuciones en la productividad de la palma africana. Por esta razón, me interesé en estos fenómenos y pude darme cuenta de que estaba frente a unos daños causados por organismos desconocidos hasta el momento.

En 1975, con Gildardo López, fitopatólogo de Indupalma, detectamos el origen de manchas foliares producidas por un complejo de hongos que se determinó ulteriormente. Pudimos apreciar que estos hongos estaban en estrecha relación con la presencia de zonas de picaduras en el as de los folíolos y concentraciones de excrementos en el envés de los mismos. Detectamos el primer causante de estas infestaciones: *Leptopharsa gibicarina*, llamada inicialmente *Gargaphia* (Genty *et al.*, 1975)⁵⁰.

Casi en la misma época, la aparición de moteados anaranjados en palmas de ciertas zonas interesó a Miguel Blanco, agrónomo de Indupalma, quien pensó que estábamos frente a una deficiencia potásica severa y me señaló el fenómeno. La recolección de material manchado (folíolos) y su observación en el estereoscopio, me mostró que no teníamos un problema de deficiencia mineral sino que era el resultado de un ataque de un organismo diminuto cubierto de serosidades blancas presente, en gran cantidad, en el envés de muchas hojas. Observaciones posteriores me indicaron que había un ataque de ácaro de una familia particular causante de estas decoloraciones, inicialmente claras y posteriormente anaranjadas. El ácaro, como lo determinaríamos más tarde, pertenecía a la familia Eriophyidae y se llamaba *Retracrus elaeis* (Genty & Reyes, 1977)⁵¹.

Los dos organismos anteriores fueron los que mayores daños causaron inicialmente en la Zona Central colombiana (Magdalena Medio) por sus relacio-

nes con esos tipos de daños foliares, pero no fueron los únicos porque otras especies de plagas de la palma en ese entonces y se siguen informando aún en la actualidad, por sus relaciones con el complejo *Pestalotiopsis* o por otros tipos de daños que pueden ser llamativos, como es el caso del Oecophoridae *Struthocelis semiotarsa* que provoca bandas anaranjadas que logran alcanzar superficies importantes del follaje de la palma.

Como consideraba necesario estudiar las plagas desconocidas hasta lograr describirlas, me dediqué a ello durante 1972 y 1973. Dichas plagas no eran solamente defoliadoras sino que también tenían relación con enfermedades debidas a patógenos causados por estas mismas plagas. Es decir, insectos picadores transmitiendo hongos foliares, por ejemplo; o insectos picadores o artrópodos picadores, como ácaros, transmitiendo una serie de despigmentaciones de las hojas que podían, en ambos casos, causar serias pérdidas de producción, como lo veremos en las descripciones correspondientes.

Con el propósito de confirmar o infirmar, ratificar o invalidar, que el material híbrido de primera generación con el cual estaba experimentando podía representar una interesante alternativa de solución a los problemas de plagas y de transmisión de enfermedades, realicé trabajos con este material, el cual no había sido sometido a selecciones ni estudios genéticos previos. Las prácticas mencionadas representaban una "première", pues eran problemas entomológicos que no se habían abordado anteriormente; significaron una época de descubrimiento de plagas nuevas y de tipo de plagas que causaban fenómenos foliares característicos. Con los resultados obtenidos, pude demostrar que, con este nuevo tipo de material, existían posibilidades futuras de solución a problemas bastante complicados que, hasta el momento, habían sido tratados mediante tipos de control como tratamientos aéreos, manejo de químicos, etc. En efecto, el estudio de determinados insectos u organismos me enseñó que había otras formas de concebir el manejo de ciertas plagas, diferente a los métodos clásicos de control. Esto se justifica aún más cuando se hace alusión a enfermedades patogénicas como la Pudrición del cogollo que posiblemente se pueda resolver, no lo sabemos, mediante mejoramiento agronómico o tratamientos de diferente índole pero con costos elevados, lo cual repercute en los resultados globales. Por esta razón, cuando se vislumbra la posibilidad de solucionar estos problemas con un material nuevo resistente o altamente tolerante a plagas y a enfermedades, se abre una puerta de salida que no hay que dejar escapar.

3.3.1. Relación *Leptopharsa-Pestalotiopsis*

Los fuertes daños ocasionados por el complejo de hongos foliares denominado *Pestalotiopsis* sobre una amplia extensión de la zona de Puerto Wilches, Colombia, motivaron el inicio de estudios sistemáticos en el año 1973, estableciéndose la responsabilidad de un hemíptero en el desarrollo de esta afección. Este insecto, de la familia Tingidae, llamado comúnmente "chinche de encaje", en un comienzo fue considerado como perteneciente al género *Gargaphia* (Froeschner, 1976) debido a ciertas características que poseía y que lo relacionaban con este grupo, pero posteriormente fue reclasificado y descrito por el mismo autor como nueva especie, dándole el nombre de *Leptopharsa gibicarina* F. A partir del principio de la década de los setenta, el insecto cobró mayor importancia como consecuencia de las altas poblaciones registradas, del incremento del área afectada y de los reportes dados inicialmente por plantaciones de Colombia y Centroamérica; posteriormente, se estableció en la mayor parte de la Cuenca Amazónica.

Debido a la presencia de dichas infestaciones, las plantaciones industriales afectadas solicitaron una visita de técnicos de Indupalma, empresa ubicada aproximadamente a unos cien kilómetros de Puerto Wilches. En efecto, observaciones iniciales mostraron la presencia sistemática de manchas necróticas con numerosas picaduras de insectos, y se logró describir la relación existente entre el "chinche de encaje" y los daños provocados por este, con la presencia de un importante complejo de hongos patógenos, que surgió como consecuencia. Este estudio fue realizado principalmente sobre la plantación de Indupalma, en San Alberto, lugar donde vivía el insecto en un estado endémico en varios focos bien localizados desde años atrás.

Es importante mencionar que, cuando empecé a trabajar sobre dicho insecto con el señor R. García, quien realizó su tesis de grado sobre *Leptopharsa* en el año 1976 (García, 1976)⁵², me interesó mucho saber de dónde provenía este insecto que se adaptó tan bien a la palma africana. Esta es la razón por la cual empecé a observar diferentes plantas de los linderos de Indupalma y, muy pronto, localicé una especie de palmácea que era huésped de este chinche. En ese entonces, esta palma fue relacionada con el género *Aiphanes*, pero posteriormente, con un mejor conocimiento taxonómico de las palmas neotropicales y con la ayuda de especialistas en la materia, supimos que esta palma, planta huésped del género *Leptopharsa*, pertenecía al género *Bactris* y más específicamente, a la especie *Maraja*.

Esta palma, con la cual realicé experimentos de adaptación con dicho insecto, es una planta de tamaño bajo a medio, que vive esencialmente en las zonas pantanosas o muy cerca de las corrientes de agua. En ella pude comprobar los mismos datos biométricos de *Leptopharsa* que estudié sobre la palma africana.

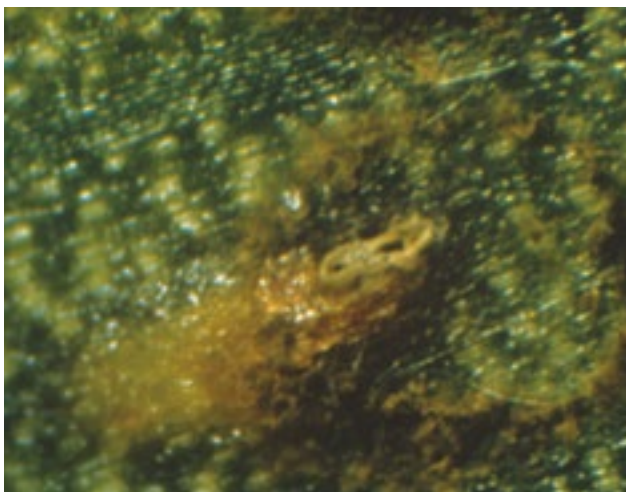
Este tipo de trabajo (búsqueda de plantas huéspedes) se repitió en varias ocasiones y para diferentes especies de defoliadores, pero especialmente para el ácaro *Retracrus* que detecté en Indupalma sobre otra palma silvestre del mismo grupo, *Bactris pilosa*.

Los datos biológicos y morfológicos están detallados en los trabajos publicados por la revista especializada *Oléagineux* de los meses de mayo de 1975 y mayo de 1983 (Genty & Reyes, 1977; Genty *et al.*, 1983)⁵³.

Los estudios divulgados en ese entonces dan constancia de la primera descripción que se logró del insecto en Colombia entre los años 1973 y 1975. (Genty & López, 1973)⁵⁴.

En las fotografías incluidas en seguida, se puede apreciar el proceso de desarrollo de *Leptopharsa gibicarina*; muestran el huevo en diferentes momentos, la ninfa, el adulto y las picaduras causadas por este sobre una hoja de palma africana.

Proceso de desarrollo de *Leptopharsa gibicarina*



Fotografía 75. *Leptopharsa gibicarina*. Huevo enterrado en el parénquima. Colombia. (Philippe Genty, 1982)



Fotografía 76. *Leptopharsa gibicarina*. Huevo superficial. Colombia. (Philippe Genty, 1982)



Fotografía 77. *Leptopharsa gibicarina*. Ninfa. Colombia. (Philippe Genty, 1982)



Fotografía 78. *Leptopharsa gibicarina*. Adulto y huevo superficial. Colombia. (Philippe Genty, 1982)



Fotografía 79. *Leptopharsa gibicarina*. Adulto. Colombia. (Philippe Genty, 1982)



Fotografía 80. *Leptopharsa gibbicarina*. Picaduras. Colombia. (Philippe Genty, 1982)

Las principales características de los Tingidae están claramente descritas en el artículo "Daños y control del complejo *Leptopharsa-Pestalotiopsis* en la palma africana", donde se afirma:

Los Tingidae, que son poco móviles, al reproducirse sobre el mismo foliolo, invaden rápidamente foliolos jóvenes, trayendo consecutivamente ataques de *Pestalotiopsis* que pueden llegar hasta niveles muy altos. Contrario a lo observado en las poblaciones de *Leptopharsa*, se notó que el hongo exige una fuerte humedad y que los períodos de lluvia son fundamentales para la diseminación y evolución de las manchas, produciéndose fuertes secamientos en las hojas bajas. Parece que, durante el verano, el hongo entra en un período de inactividad de su acción infectiva sobre las palmas, para seguir su ciclo de desarrollo en las "paleras" formadas con hojas amontonadas que han sido cortadas en la poda o en la cosecha. (...) Las picaduras del Tingidae provocan una lesión que no cicatriza y permanece abierta por varios días después de los cuales se aprecia el desarrollo de manchas foliares. (Genty *et al.*, 1983, p. 298)⁵⁵.

Igualmente el citado artículo, elaborado por los señores Garzón y García, y por mí, retoma las siguientes afirmaciones de Desmier De Chenon:

Desmier De Chenon (1973) afirma que la humedad relativa es el factor principal que permite la formación de fructificaciones y que el agua en estado líquido es aparentemente necesaria para la esporulación y propagación de las esporas. Con esta consideración, se presume que las esporas son diluidas y arrastradas por el agua de la lluvia a lo largo de los folíolos, pasando sobre las picaduras de los chinches. Aunque *Leptopharsa* es el responsable del mayor número de heridas en los folíolos, las raspaduras causadas por los defoliadores en sus primeros estados contribuyen al incremento de la enfermedad. (Genty *et al.*, 1983, p. 298).



Fotografía 81. *Pestalotiopsis*.
Desarrollo sobre picaduras.
Colombia.
(Philippe Genty, 1982)

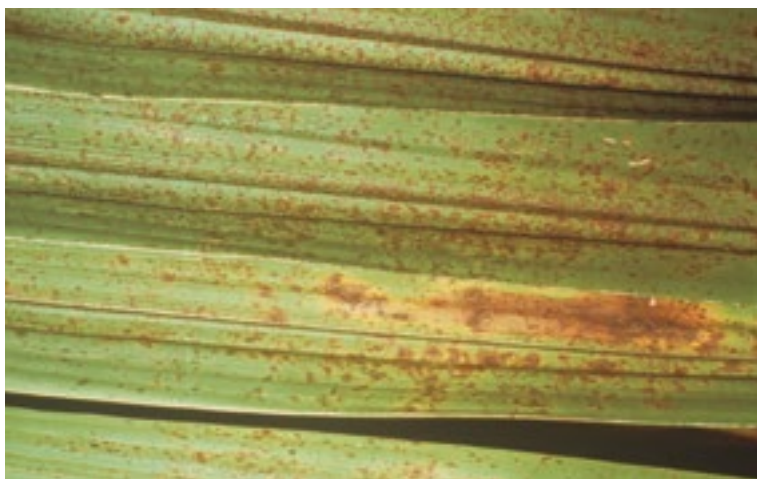
Con respecto a la apariencia, el investigador Jiménez, en su estudio sobre la necrosis foliar que afectaba a varias plantaciones colombianas en el año 1977, afirma: "Inicialmente se observan en el envés del foliolo y, por transparencia, pequeñas manchas de color azul verdoso rodeadas por un halo clorótico indefinido que, en fondo opaco, presentan un aspecto aceitoso" (Jiménez, O., 1977, p. 15)⁵⁶.

Dicha descripción es complementada en nuestro artículo "Daños y control del complejo *Leptopharsa-Pestalotiopsis* en la palma africana", con las siguientes anotaciones:

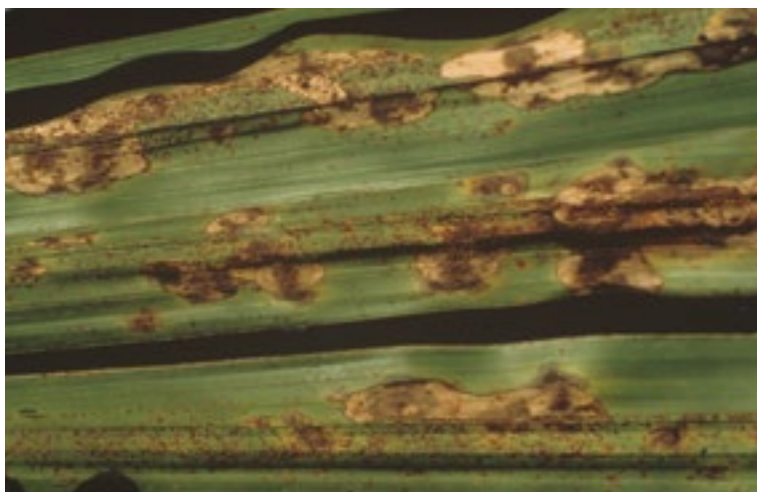
Con el transcurso del tiempo, las manchas toman un color marrón rojizo, con un halo amarillento que corresponde a la fase evolutiva

del hongo dentro del parénquima. En cada foliolo las manchas están dispuestas en forma coalescente siguiendo una dirección paralela a la nervadura central en donde, generalmente, coinciden las mayores densidades de picaduras de *Leptopharsa*. (Genty *et al.*, 1983, p. 298) ⁵⁷.

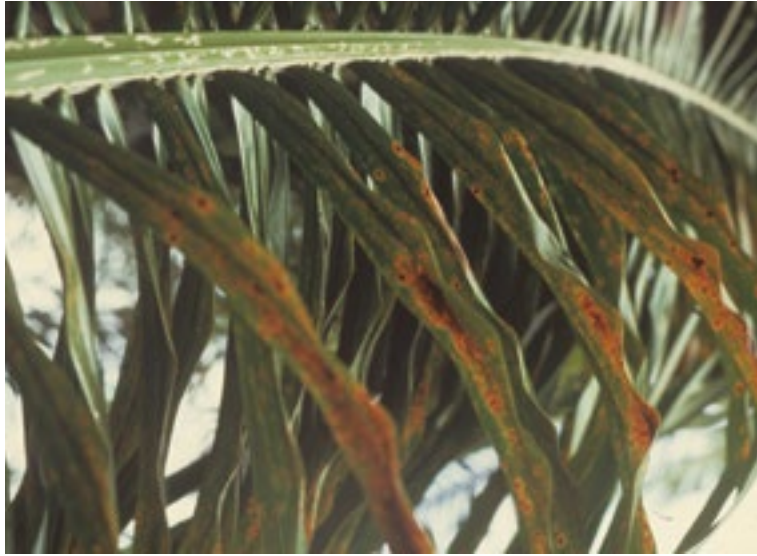
A continuación, incluyo imágenes que ilustran las descripciones realizadas sobre los daños causados por *Pestalotiopsis*.



Fotografía 82. *Pestalotiopsis*. Daños iniciales. Colombia. (Philippe Genty, 1982)



Fotografía 83. *Pestalotiopsis*. Sobre daños de *Leptopharsa*. Colombia. (Philippe Genty, 1982)



Fotografía 84. *Leptopharsa* y *Pestalotiopsis*. Daños iniciales. Colombia. (Philippe Genty, 1982)

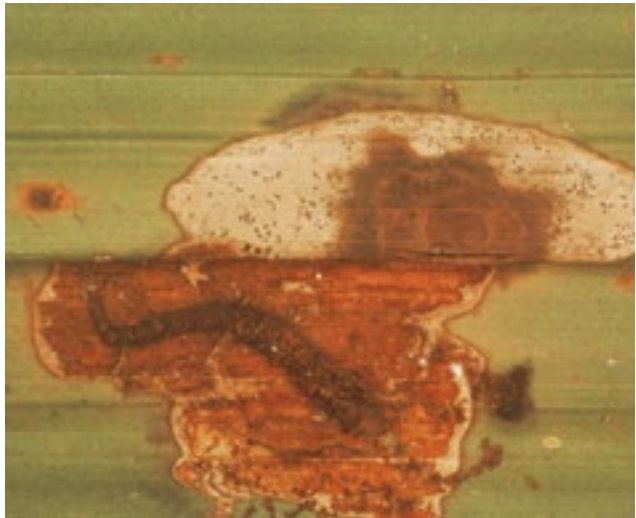
En la última fase del proceso, las lesiones adquieren un color marrón grisáceo y los tejidos terminan totalmente necrosados, tal como puede apreciarse en la siguiente fotografía tomada en plantación en 1982.



Fotografía 85. *Pestalotiopsis*. Daños fuertes. Colombia. (Philippe Genty, 1982)

Los estudios demostraron que aislamientos obtenidos de lesiones en diferentes estados y en distintos niveles de las plantas dieron lugar a una serie de hongos relacionados estrechamente con los daños consecutivos del chinche *Leptopharsa*. Durante la época de observación de las relaciones entre *Leptopharsa* y los diferentes hongos se estableció también esta correspondencia con daños causados por los primeros estados de varios defoliadores, como *Euprosterna*, *Natada*, *Acraga*, *Sibine*, *Stenoma* y otros Limacodidae, pero nunca con la severidad encontrada en presencia de daños del Tingidae. Algunos daños de *Stenoma* se pueden apreciar en detalle en las fotografías 86 y 87.

Fotografía 86. *Pestalotiopsis*.
Invasión sobre daño de
Stenoma. Colombia.
(Philippe Genty, 1982)



Fotografía 87. *Pestalotiopsis*.
Invasión sobre daño de
Stenoma. Colombia.
(Philippe Genty, 1982)





Fotografía 88. *Pestalotiopsis palmarum* sobre daños de estados iniciales de Limacodidae. Colombia. (Philippe Genty, 1982)

Como puede apreciarse en la fotografía 88 este complejo de hongos produce numerosas manchas marrón rojizo, al principio; en estados avanzados estas van tornándose de color café claro. Forma sus acérvulos bajo la epidermis y se vuelven eruptivas cuando sus conidias maduran; algunas veces, gran cantidad de estas manchas no alcanzan a producir estructuras reproductivas, debido a que son invadidas por otros hongos de crecimiento más rápido.

De acuerdo con lo afirmado en el artículo "Daños y control del complejo *Leptopharsa-Pestalotiopsis* en la palma africana", aunque *Pestalotiopsis* se ha conocido mundialmente y se ha distribuido como un patógeno débil ligado a tejidos viejos con deficiencias nutricionales marcadas (magnesio), cuyos daños no llegan a representar pérdidas económicas significativas, en varias plantaciones colombianas se pudo observar que dicho complejo de hongos desempeñaba un papel muy importante cuando se trataba de daños mecánicos en el tejido foliar.

La destrucción del follaje causada por el desarrollo del complejo *Pestalotiopsis* como consecuencia de las picaduras del chinche *Leptopharsa* ocasionó disminuciones considerables de producción en las zonas que sufrieron ataques severos. Esta situación se confirmó en la plantación de Indupalma sobre un foco del cultivo del año 1966 en el cual, durante un año, se llevaron los registros de producción árbol por árbol. Los resultados mostraron diferencias muy significativas, con descensos de producción mayores a 40% en promedio, tanto en número de racimos como en peso. (Genty *et al.*, 1983, p. 298)⁵⁸.

En el caso particular de las picaduras de *Leptopharsa*, el hongo podía instalarse en todos los niveles de hojas, ya que este chinche, además de facilitar su penetración por heridas ocasionadas por picaduras y con la misma oviposición, es un agente de diseminación muy eficiente.

En el mismo artículo, junto con los señores Garzón y García, retomamos las siguientes aseveraciones hechas en escritos de 1974 y 1975:

Entre el complejo de hongos asociados responsables de la enfermedad, sobresalen por su virulencia *Pestalotiopsis palmarum* y *Pestalotiopsis glandícola*, aunque también se ha encontrado alguna actividad de otros hongos patógenos saprofitos, tales como: *Helminthosporium* sp., *Curvularia* sp., *Colletotrichum* sp., *Phyllosticta* sp., *Gloeosporium* sp., *Macrophoma palmarum*, etc. (Genty, López & Mariau, 1975; Sánchez, 1974, citados por Genty, *et al.*, 1983, p. 298)⁵⁹.

Dos factores influyeron en el aumento de pérdidas económicas para las plantaciones afectadas: la mayor adaptabilidad del insecto en el cultivo y el aumento de las áreas perjudicadas por su presencia. De ahí la importancia de realizar controles efectivos de la plaga. En ese momento, el control de dicho complejo se concentró en el combate de los agentes diseminadores, debido a la dificultad que se presentó en la lucha preventiva y curativa contra los hongos del follaje, por su poca eficiencia y principalmente por los altos costos en cultivos perennes. Lamentablemente fueron cientos las hectáreas de plantaciones colombianas las que se vieron afectadas.

Dado que las experiencias obtenidas en el manejo y estudio de este insecto demostraron que los agentes naturales de control no eran muy efectivos para la regulación de las poblaciones del chinche, se determinó establecer un programa de control químico. Lamentablemente por no haberse encontrado un insecticida que, además de ser efectivo para el chinche fuera inocuo total o parcialmente para la fauna auxiliar, se recurrió al acondicionamiento de una estrategia especial que permitiera el uso de estos productos evitando el mayor daño posible a los insectos benéficos. (Genty *et al.*, 1983, p. 298)⁶⁰.

Concretamente, en la plantación de Indupalma, debido a que no se podían encontrar medidas de regulación natural eficaces, se probaron varios tipos de control químico obteniendo resultados satisfactorios con los tratamientos

aéreos, y muy eficientes, con la utilización de insecticidas sistémicos. Los métodos que dieron los mejores resultados están descritos detalladamente en el artículo publicado por la Revista Oléagineux en el mes de mayo de 1983 y fueron los siguientes: nebulización de insecticidas apropiados, fumigación aérea con diferentes productos y utilización de productos sistémicos bien sea aplicados mediante inyecciones en el estipe o bien mediante absorción radicular, técnica que describiré más adelante.

Los diferentes sistemas de control mencionados fueron de gran utilidad en esas épocas en muchas de las plantaciones afectadas por dicho complejo. Estos métodos de control siguen vigentes hoy por hoy en casos de necesidad para reducir este tipo de problema; por supuesto, como se verá en el Manejo Integrado de Plagas, los sistémicos permanecen como los medios más eficientes y "limpios" de manejos de los insectos picadores que transmiten los complejos de hongos arriba mencionados. (Reyes *et al.*, 1988)⁶¹.

Es importante tener presente que los daños foliares causados por el complejo *Pestalotiopsis* y transmitidos inicialmente por las picaduras del insecto, no pueden ser manejados mediante aplicaciones de productos fungicidas, pues las esporas de los hongos, las cuales permanecen en suspensión dentro de la plantación, no tienen posibilidad de ser controladas. La única forma de manejar estos patógenos es evitando su penetración por las heridas causadas por insectos, razón por la cual el manejo más efectivo se obtiene interviniendo anticipadamente las plagas que ocasionan las heridas.

3.3.2. Variedades resistentes

Reinaldo García, ingeniero agrónomo quien trabajó conmigo en Indupalma en 1976 en pruebas de campo, encontró que el Tingidae no se reproducía sobre algunas palmas de material híbrido *Elaeis melanococca x Elaeis guineensis* (García, 1976)⁶². Dada su naturaleza, los híbridos interespecíficos pueden manifestar las mejores o las peores características de sus progenitores; por esta razón, este puede recibir aportes que lo llegan a definir como altamente resistente o altamente susceptible, dependiendo del mayor o menor grado de los citados aportes. Al respecto, los siguientes son los señalamientos incluidos en el artículo que he venido citando "Daños y control del complejo *Leptopharsa-Pestalotiopsis* en la palma africana":

Las observaciones sobre posturas de *Leptopharsa* demostraron que, en el material *Elaeis guineensis*, la mayoría de estas eran enterradas

en el parénquima de los foliolos, mientras que en el híbrido interespecífico, la generalidad se encontraba depositada sobre la superficie del envés, quizás por la mayor dureza de los tejidos. Tal como se menciona para *Retracrus elaeis*, puede suceder que la ausencia de *Leptopharsa* sobre algunos híbridos esté relacionada con el mayor número de células taníferas que *Elaeis melanococca* le haya aportado al híbrido, por la configuración irregular de la epidermis. (Genty *et al.*, 1983, p. 299)⁶³.

Sin embargo, después de largas observaciones del complejo *Leptopharsa-Pestalotiopsis* comprobé que el insecto presentaba un período de adaptación a un nuevo material a veces muy largo, y repentinamente explotaba en grandes infestaciones.



Fotografía 89. *Pestalotiopsis*. Daños sobre híbridos. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 1982)

Es fundamental recapacitar sobre las experiencias que adquirí en San Alberto, Cesar, en el curso de los años 1973 y 1974 para observar el comportamiento del chinche de encaje adulto sobre los materiales *oleifera* puro, *guineensis* e híbrido interespecífico *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*. Al introducir 100 adultos de chinche en mangas de tul colocadas sobre las hojas de cada uno de los materiales anteriores, fue muy llamativo observar que,

tanto en el *oleifera* puro como en el híbrido, los 100 adultos morían en uno o dos días, mientras que los insectos introducidos en la manga sobre *guineensis* seguían un ciclo de vida natural con una mortalidad normal, pero con la presencia de muchas posturas que daban nacimiento a nuevas generaciones en pocos días.

Lo anterior demuestra que los adultos del Tingidae sobreviven, se alimentan y se reproducen correctamente sobre la palma africana mientras que, en los materiales *oleifera* e híbrido, algo los perjudica, eliminándolos en forma rápida. Hago énfasis en el hecho de que, mientras coloqué una sola vez 100 adultos en *guineensis*, en 20 días tuve que introducir 14 y 16 veces 100 adultos en las mangas de *oleifera* y de híbrido. Al cabo de estos mismos 20 días, la población de los 100 adultos del *guineensis* había bajado a algo más de 50, pero con una población bastante apreciable de huevos y estados larvales en excelentes condiciones.

Los trabajos anteriores, efectuados en el curso de varios años de la década setenta, demuestran una vez más la importancia de las investigaciones realizadas sobre materiales genéticos nuevos con el fin de obtener respuestas favorables frente a problemas de orden entomológico o fitopatológico, gracias a su adaptabilidad. Esta ventaja permite, por ende, disminuir los costos inherentes a todos los tipos de control probados hasta la fecha, principalmente los relacionados con manejos químicos.

3.4. Continuación de estudios sistemáticos de nuevas plagas

Mientras estaba resaltando la importancia de ciertas especies características y destacadas como son *Leptopharsa* o *Retracrus*, por su mayor importancia en ese entonces, yo seguía insistiendo en la fauna nueva del cultivo de palma en América y continuaba con las observaciones de muchas otras especies de insectos que se adaptaban con facilidad a dicho cultivo.

En esa época, además de las especies antes mencionadas, realicé numerosos estudios biológicos sobre otros defoliadores de la palma, principalmente de las familias de lepidópteros Limacodidae, Dalceridae, Stenomidae, Oecophoridae, etc. Estas investigaciones, acompañadas con frecuencia con crías dirigidas, me enseñaron la multiplicidad de dicha fauna y, de manera

simultánea, me condujeron al análisis de sus controles naturales. Los trabajos mencionados se empezaron a aumentar bajo el empuje del Departamento de Entomología del IRHO para culminar con la realización de un catálogo de plagas de la palma de aceite en América Latina. Esta fauna auxiliar sería objeto, más adelante, de descripciones particulares y de estudios taxonómicos con diferentes fuentes de descripción tales como varios museos europeos y particularmente, en mi caso, del Departamento de Faunística del CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement), antiguo IRHO, con su Director, Gerard Delvare.

Las experiencias favorables con la demostración de resistencia o tolerancia genéticas de materiales híbridos a un conjunto plaga-patógeno, lo veremos en diferentes momentos. Empezaremos por el siguiente ejemplo de tolerancia a otra plaga de la palma que nació en esa década: el ácaro foliar *Retracrus elaeis*.

3.4.1. Nueva relación entre organismo dañino y degradación foliar: el ácaro Eriophyidae *Retracrus elaeis* Keifer

En 1974, Miguel Blanco, ingeniero agrónomo de Indupalma, me comentó sobre una sintomatología especialmente fuerte de "Orange Spotting" o Mo-teado anaranjado que se estaba presentando en algunas palmas de ciertos lotes de la plantación, el cual le parecía extraño porque el síntoma era más fuerte que la deficiencia potásica generalmente asociada a este.

Este organismo, que fue observado por primera vez en esta ocasión, fue descrito como especie nueva de ácaro Eriophyidae, bajo el nombre de *Retracrus elaeis* K., por el señor H.H. Keifer del Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Alimentación y Agricultura de California, Estados Unidos (United States Department of Agriculture, Agriculture Research Service, California Department of Food and Agriculture).

Considero de gran valor incluir la ilustración de la página 145, elaborada por el señor H.H. Keifer (q.e.p.d.), ya que en ella pueden detallarse sus estructuras.

Independientemente de la biología de este organismo, la cual describo en la publicación del mes de junio de 1977 en la Revista Oléagineux (Genty & Reyes, 1977)⁶⁴ deseo mencionar una pequeña experiencia realizada en junio de 1974 para demostrar la relación causa/efecto entre el ácaro y el problema foliar.

Con el fin de reproducir los síntomas, trasladé ácaros adultos de 150 micrones, uno a uno en la punta de un pelo fino de pincel y los coloqué sobre folíolos sanos de unas plantas de semillero que tenían de siete a ocho meses de edad. Transcurridas tres semanas pude apreciar el desarrollo de manchas grasosas que representaban los daños frescos típicos iniciales, y también las primeras manchas anaranjadas, sobre las cuales hallé numerosos individuos de todos los estados del Eriophyidae (de 60 a 150 micrones). Los daños producidos eran idénticos a los encontrados en las hojas con principios de infestación. Además de los hallazgos mencionados, este ensayo demostró un crecimiento rápido de población a partir de unos pocos individuos.

Convenciones de la Ilustración 3.

AP1:	Estructuras internas del aparato genital masculino.
D:	Diagrama de la parte dorsal del ácaro.
ES:	Estructuras epidérmicas laterales.
F:	Empodium.
GF1:	Genitales masculinos y coxa.
L1:	Pata anterior izquierda.
SA:	Vista del lado anterior del ácaro.

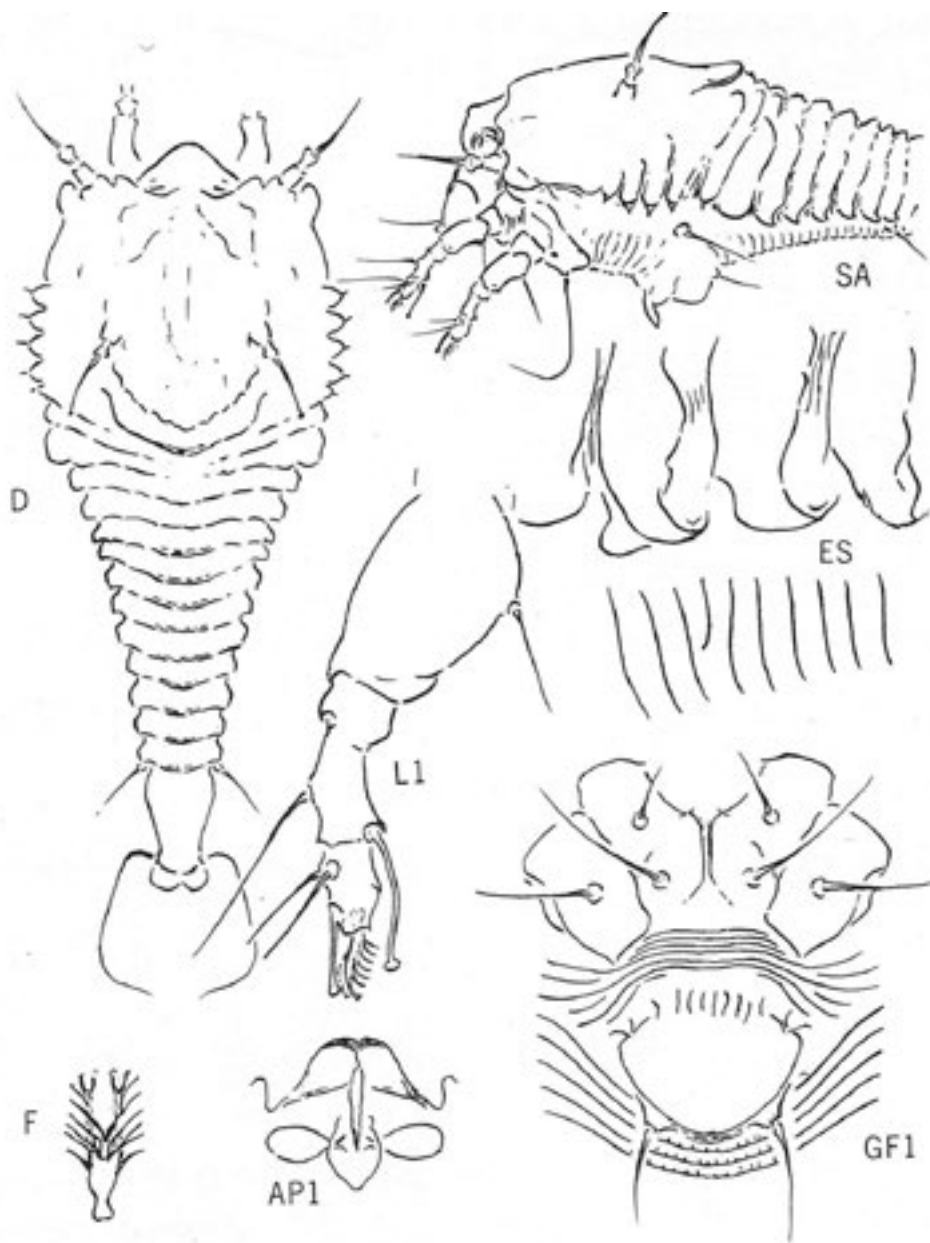
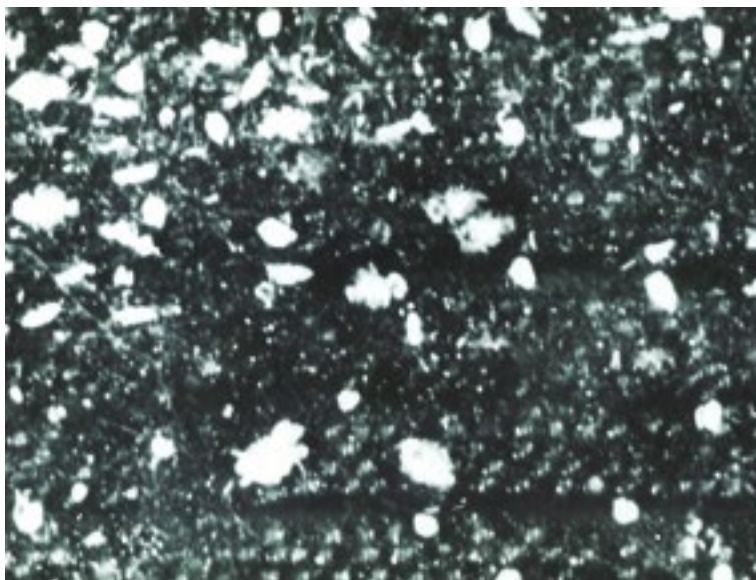


Ilustración 3 *Retracrus elaeis*. Dibujo *Retracrus elaeis*. Realizado por el señor Hartford H. Keifer (q.e.p.d.), 1977. Dibujo incluido en el artículo: "Un nouvel acarien du palmier à huile: l'Eriophyidae 'Retracrus elaeis Keifer'". (Fuente: Tomado en ejercicio del derecho de cita de la Revista Oléagineux, vol. 32, núm. 6, junio de 1977, p. 255)

Las fotografías 90 y 91 muestran en detalle microscópico el adulto de *Retracrus elaeis*.



Fotografía 90. *Retracrus elaeis* adulto (En microscopio de rastreo). Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1977)



Fotografía 91. *Retracrus elaeis* adulto (Población *in situ*). Colombia. (Philippe Genty, 1981)

En el artículo “Nuevo ácaro en palma africana: ‘Eriophyidae *Retracrus elaeis*, Keifer” elaborado por el señor Reyes y por mí, hablamos de las posibles causas del Moteado anaranjado a las cuales nos referimos así:

Probablemente el Moteado anaranjado causado por *Retracrus elaeis* es el efecto de una toxina producida por el ácaro o una reacción de la planta al chupador, que se exterioriza en forma de pequeñas manchas anaranjadas sobre el envés de los foliolos. Inicialmente las manchas tienen un aspecto negro aceitoso, pero con el tiempo, van tomando una coloración de amarillo anaranjado cada vez más intensa, a la vez que van atravesando el parénquima foliar. Si se mira detenidamente el envés de un foliolo, se puede ver un polvillo blanco regado en las regiones donde hay mayor concentración de manchas; dicho polvillo corresponde a las serosidades que el Eriophyidae presenta sobre su cuerpo, en todos sus estados de desarrollo. (Genty & Reyes, 1977, p. 261)⁶⁵.

Otra característica es la homogeneidad de las manchas, las cuales, posteriormente, se vuelven coalescentes formando parches anaranjados más extensos. Sólo se localizan en el parénquima y nunca aparecen sobre la nervadura de la hoja. Lo anterior la diferencia de otros tipos de Moteado anaranjado. En las fotografías siguientes puede evidenciarse su apariencia.



Fotografía 92. *Retracrus elaeis*. Daños (Moteado anaranjado). Colombia. (Philippe Genty, 1974)



Fotografía 93. *Retracrus elaeis*. Moteado anaranjado en palma adulta. Colombia. (Philippe Genty, 1974)



Fotografía 94. *Retracrus elaeis*. Daños. Colombia. (Philippe Genty, 1974)

Con respecto a la concentración de las poblaciones sobre cada foliolo, se consideró que estas podían tener una repartición heterogénea, determinada más por el azar de la infestación que por causas bien definidas. Prueba de ello fue la invasión de poblaciones que se daba en unas zonas más que en otras, sobre un mismo árbol o aun sobre una misma hoja, sin criterio de preferencia. Debido a que el fenómeno del Moteado anaranjado tuvo un crecimiento considerable en *Elaeis guineensis*, pues fue grande la cantidad de árboles detectados con aspecto anormal, fue indispensable averiguar su incidencia sobre la producción. Por esta razón, según se detalla en el artículo en mención, se hizo un seguimiento durante los años 1974, 1975 y 1976 y se pudo establecer una considerable expansión del problema: de 830 hectáreas afectadas en el primer año, pasó a 1.525 en el segundo hasta llegar a 1.830 hectáreas en el último año, con una progresión muy alta de intensidad de daños. Por otra parte, se pudo registrar una disminución de producción de 50% sobre árboles fuertemente atacados y de 12,5% sobre árboles con ataques medios, comparado con una producción normal de árboles sanos en el mismo cultivo. Este dato fue el resultado de un estudio de producción efectuado palma por palma sobre una superficie de 10 hectáreas muy afectadas por el ácaro, al cabo de un año de cosecha (Genty & Reyes, 1977)⁶⁶.

Al analizar la repartición del Moteado anaranjado en la población de San Alberto en 1974, "se observó que las superficies tratadas con insecticidas contra diferentes lepidópteros defoliadores durante los últimos años, estaban prácticamente vírgenes del síntoma característico de dicha enfermedad. Esta observación permitió suponer que *Retracrus* debía ser sensible a muchos pesticidas" (Genty & Reyes, 1977, p. 262)⁶⁷; susceptibilidad que llegó a demostrarse luego de realizar una serie de ensayos con acaricidas. Con el fin de iniciar una campaña de tratamientos industriales cuyos principales objetivos eran económicos y ecológicos, se escogió el azufre aplicando 1,3 kilos x hectárea de azufre 80% de materia activa (M.A.). Con el propósito de averiguar el efecto de diferentes productos, en todos los estudios de combate se realizaron controles de poblaciones; sin embargo, debido a la fragilidad del ácaro y a la heterogeneidad de sus poblaciones, fue necesario crear un método de apreciación apropiado, ya que los conteos por el método de papel pegante o el de unidad de superficie (cm²) fueron totalmente imposibles de practicar por las dos razones antes mencionadas. El método aplicado fue la técnica de conteo, la cual no está basada en un porcentaje o en un número preciso de ácaros vivos sino que consiste en una nota de apreciación visual que se da a la población viva de cada foliolo, utilizando una tabla con escala de 0 a 100, la cual define los diferentes grados de importancia de los ataques. Este procedimiento ha sido considerado como muy práctico y acertado. Es importante tener presente que la coloración anaranjada es un fe-

nómeno irreversible y sólo desaparece cuando se podan las hojas bajas y van siendo reemplazadas progresivamente por hojas nuevas, razón por la cual, los resultados comienzan a ser visibles varios meses después de los tratamientos, indicados en el gráfico como "TRA" (Genty & Reyes, 1977)⁶⁸.

Las gráficas que se incluyen a continuación muestran la evolución visible del Moteado anaranjado u "Orange Spotting" antes y después de tratamientos, resultados publicados en 1977.

Comparativo: Gráficos de evolución visible del "Orange Spotting" antes y después de tratamientos.

Número de árboles/lote con ataque:

Leve: — (línea verde)

Medio: — (línea roja)

Fuerte: — (línea azul)

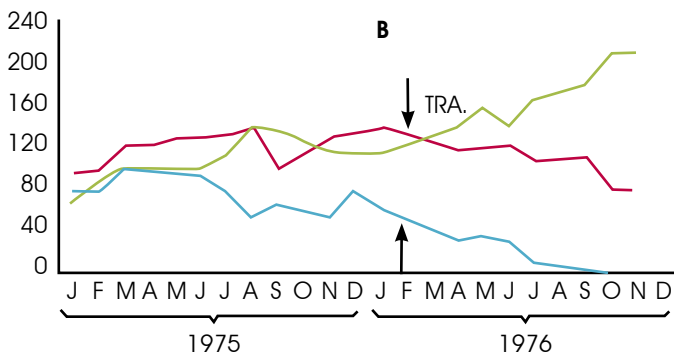
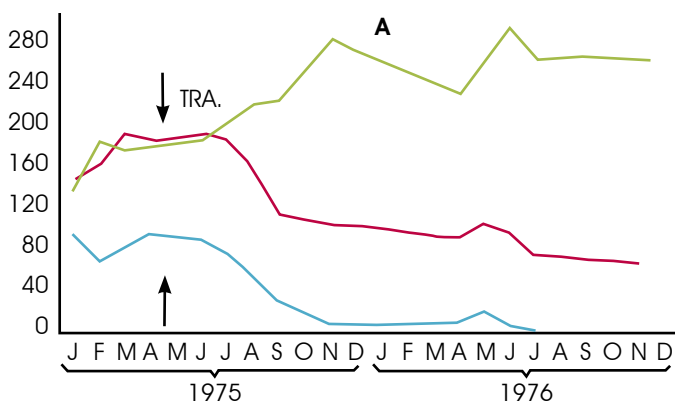


Ilustración 4. Comparativo: Gráficos de evolución visible "Orange Spotting". (Genty, Ph. y Reyes, E., 1977, p. 259). (Fuente: Tomado en ejercicio del derecho de cita de la Revista Oléagineux, vol. 32, núm. 6, junio de 1977, p. 259)

Un ejemplo concreto de que los híbridos interespecíficos heredan las características positivas o negativas de sus progenitores está evidenciado en un estudio de cruzamientos de híbridos *Elaeis melanococca* x *Elaeis guineensis* establecido sobre unas seis hectáreas en San Alberto, el cual demostró una alta resistencia y alta susceptibilidad de dicho material a *Retracrus elaeis* tal como puede verificarse en la siguiente ilustración correspondiente a las parcelas estudiadas.

Intensidad de infestación:

- Fuerte
- Media
- Leve
- Árboles sanos

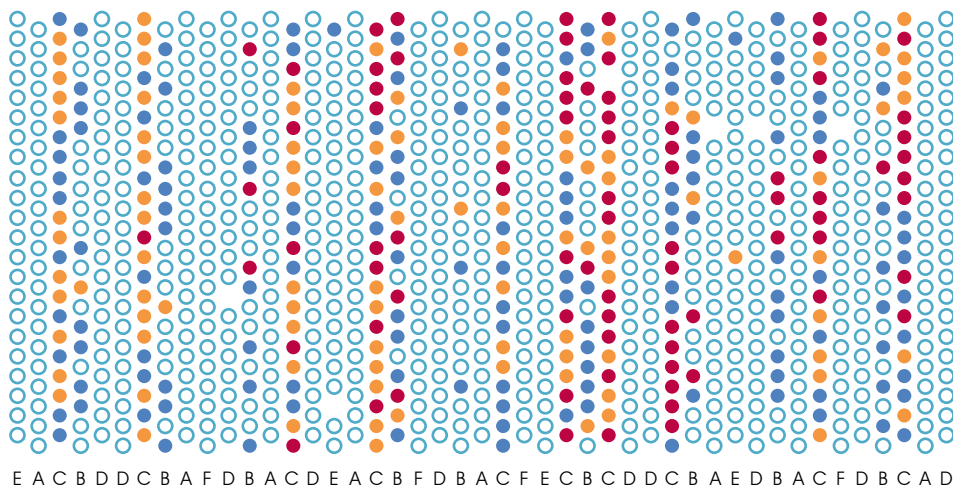


Ilustración 5. Gráfico parcelas-Tolerancia de híbridos. Resistencia de ciertos cruzamientos de híbridos (*E. guineensis* x *E. melanococca*). (Genty, Ph. y Reyes, E., 1977, p. 259). (Fuente: Tomado en ejercicio del derecho de cita de la Revista Oléagineux, vol. 32, núm. 6, junio de 1977, p. 259)

Como se puede observar en la gráfica, los cruzamientos de palmas de tres años sembradas en línea al azar, muestran grandes diferencias a pesar de que las hojas de los árboles de una línea a otra están en permanente contacto. Nótese que las familias B y C presentan siempre un porcentaje de palmas susceptibles de 50% y 100%, respectivamente, mientras que las otras cuatro familias son completamente resistentes y están libres de ataques (Genty & Reyes, 1977)⁶⁹.

Es preciso destacar que este es el segundo ejemplo citado de resistencia marcada del material híbrido a fitófagos. El primero fue observado en 1975 con una resistencia nítida de ciertos híbridos al Tingidae *Leptopharsa gibbicularina* F., diseminador del hongo foliar *Pestalotiopsis* en América Latina (García, 1976)⁷⁰.

La apariencia de una plantación de híbridos en 1975 puede evidenciarse en la siguiente fotografía.



Fotografía 95. Plantación de híbridos. Colombia. (Philippe Genty, 1975)

Luego de realizados los tratamientos y pruebas correspondientes, se pudo concluir que quedó plenamente comprobada la gravedad del Moteado anaranjado causado por *Retracrus* en el cultivo de palma africana, y que el problema se podía enfrentar de dos maneras: de forma inmediata, mediante el uso sistemático del azufre en pulverización foliar, considerando que es un producto económico, ofrece buenos resultados y no afecta la fauna benéfica. La otra posibilidad considerada en ese entonces como respuesta a largo plazo, correspondía al desarrollo de un material vegetal resistente. Aunque la susceptibilidad o resistencia de *Elaeis guineensis* y de *Elaeis melanococca* (*oleifera*) al Moteado anaranjado, no se demostró con exactitud, era evidente que las producciones de híbridos altamente tolerantes, como en el caso de las familias A, D, E y F mencionadas antes, debían estudiarse con cuidado con el fin de evitar siembras de grandes superficies con palmas susceptibles (Genty & Reyes, 1977)⁷¹.

La situación originada por *Retracrus* en América hace pensar que pueden existir tipos similares de moteados en el mundo, causados por agentes parecidos que se desconocen. Tal es el caso de *Struthocelis* en San Alberto, Colombia, único ejemplo de larva de lepidóptero conocido hasta la fecha en el país, responsable de coloraciones anaranjadas en bandas largas sobre palma, las cuales podrían confundirse con deficiencias minerales o con fitotoxidades, a simple vista. En la primera década del presente siglo, pude comprobar otros lugares de América Tropical (Ecuador) con fuertes ataques de este mismo insecto con las mismas consecuencias a nivel de coloración anaranjada de la parte vegetativa. Igualmente, se pueden señalar casos de pequeñas infestaciones de *Aspidiotus destructor* (Diaspididae) o de *Tetranychus* (ácaro Tetranychidae), los cuales ocasionan moteados muy semejantes a los de *Retracrus*.

3.5. Dos pruebas de materiales nuevos, dos intentos fallidos

Según lo afirmé al comienzo de este capítulo, el trabajo con el híbrido interespecífico se realizó en dos etapas muy precisas: la primera, durante la década sesenta y comienzos de los setenta, cuando se efectuaron valiosos estudios y observaciones. Y la segunda, que se inició a finales de la década setenta y comienzos de los años ochenta y que llega hasta nuestros días, dedicada básicamente a la obtención de un material interespecífico entre *oleifera* y *guineensis* altamente productivo.

La primera creación del híbrido interespecífico OxG de primera generación (F1-Sinú x La Mé) representó un fracaso total, pues este material no era apto para la realización de grandes unidades industriales por la sencilla razón de que producía muchísimo menos que la palma africana. Como es de suponer, este fracaso desencadenó un rechazo sistemático de los empresarios de importantes unidades de cultivo de palma, lugares a donde se había despachado gran cantidad de semillas de híbridos de primera generación, lo cual no fue el caso con el material trabajado posteriormente (F1-Coari x La Mé). Este fue el primer descalabro del híbrido interespecífico OxG. Yo lo comparo con otro suceso que se inició también al comienzo de los años setenta y que buscaba la creación de material clonal de *Elaeis guineensis*, o sea, de la palma africana.

En efecto, desde el inicio de 1970, el IRHO trabajó en la creación de un material vegetal nuevo de tipo *Elaeis guineensis* reproducido en forma vegetativa.

Esta labor científica implicó la conformación de laboratorios de producción intensiva de dicho material, cuyo principal propósito era reproducir las mejores características de la palma africana. Como sucede en la teoría del desarrollo clonal de muchas especies vegetales, la multiplicación vegetativa en palma africana se realizó con reservas y secretos industriales en el seno de varios laboratorios y a sabiendas de que otras entidades investigativas en el mundo estaban trabajando en busca de los mismos objetivos, cada uno con sus propias técnicas, en la misma época. Todos intentaban seleccionar visualmente las palmas más productivas para reproducirlas en forma de gemelos, de tal manera que se podrían llegar a obtener miles y millones de palmas con las mismas características, en especial a nivel de producción, por supuesto.

Infortunadamente estos propósitos no lograron su cometido de producción y esto representó la segunda frustración, si así se le puede denominar, de material genético nuevo. Sin embargo, es importante reconocer que estos estudios representaron el inicio de otras investigaciones más provechosas que sólo verían su éxito mucho más tarde, entre las décadas noventa y primera de dos mil, como lo veremos en el capítulo siguiente.

4. PERÍODO: 1975-1978

4.1. Dos técnicas diferentes: desarrollo de híbridos y multiplicación vegetativa

A continuación, compararé dos sistemas no tradicionales de cultivo de palma de aceite, muy diferentes entre sí, que fueron creados con buenas intenciones pero que llevaron, tanto el uno como el otro, a fracasos en lo referente a la finalidad principal de las empresas dedicadas al cultivo de palma: la producción de aceite por unidad de superficie, el factor más importante para lograr el desarrollo de grandes unidades de producción, es decir, el rendimiento.

En efecto, fue durante los años setenta cuando se crearon los primeros híbridos interespecíficos *OxG* con las expectativas que se conocen, y también cuando se obtuvieron los primeros resultados de la multiplicación vegetativa de la palma africana (*Elaeis guineensis*) de la cual se esperaban grandes éxitos en cuanto a producción global.

Aprovecho esta oportunidad para comparar estas dos técnicas que produjeron resultados negativos a pesar de tener puestas en ellas muchas expectativas. Personalmente creo que es tiempo de explicar y entender dos ideas innovadoras excelentes que se desarrollaron en forma paralela y que, a pesar de ofrecer resultados desventajosos en ese entonces, se convirtieron en fuentes generadoras de creaciones futuras mediante la utilización de otras técnicas más valederas y modernas, en la década de los noventa y el primer decenio del presente siglo.

Para lograr comprender a cabalidad la diferencia de las dos técnicas aludidas, considero primordial establecer la diferencia entre desarrollo sexual y desarrollo clonal.

La idea de la reproducción sexual es cruzar polen de palmas seleccionadas con flores femeninas de otras palmas también seleccionadas con el fin de

producir un sinnúmero de semillas con un patrimonio genético múltiple y variado, debido a que todos los genes propios de cada sexo dan múltiples soluciones de palmas. El resultado de dicho cruce necesariamente tiene como consecuencia una gran segregación, es decir, una respuesta exacta de la multiplicación sexual. Me refiero a que de forma obligada se abre un abanico de múltiples manifestaciones de cada uno de los sexos, debido a que todo el patrimonio genético del padre (polen) y de la madre (flor femenina) se cruza y produce individuos (semillas) que tienen todos los caracteres separados de los progenitores. Se habla de una gran segregación porque como consecuencia de este cruce se pueden obtener todos los resultados posibles: desde palmas con muy baja productividad hasta palmas de alta productividad, ello sin incluir problemas relacionados con anomalías de desarrollo vegetativo y demás. Por esta razón, la producción sexual no es una solución llamativa al inicio porque se puede conseguir todo lo mejor de los padres, pero también todo lo peor. Si analizamos un racimo que fue obtenido por fecundación asistida con polen específico sobre una flor femenina de un material *dura* de considerables cualidades físicas, de las dos mil o tres mil semillas del racimo, se pueden conseguir semillas que den una palma que produzca tan sólo dos toneladas o dos y media toneladas de aceite. Pero, de igual manera, se puede obtener una palma que, potencialmente, puede ofrecer hasta diez toneladas de aceite. Esto es lo que denomino "la segregación".

En contraste, la idea del material clonal, de una multiplicación vegetativa, es reproducir el individuo de palma seleccionado por sus características excepcionales de producción en miles de ejemplares, esperando tener especímenes comparables. Sin embargo, la realidad no ofrece estos resultados, debido a que el medio ambiente modifica los individuos. En la multiplicación clonal se toma un callo de un individuo hembra muy productivo, el cual posee todo el patrimonio genético de dicho individuo. Como se usan las células de esta palma y no las semillas, se multiplica en una cantidad indeterminada el patrimonio que está allí, dando como resultado individuos de la misma factura. En efecto, a nivel clonal se pueden producir gemelos con patrimonio genético idéntico. Esta característica fomenta el interés en este tipo de reproducción. Sin embargo, el problema que se presenta está relacionado con los factores del medio ambiente exterior, el cual influye directamente en el crecimiento y el desarrollo del individuo. Por ejemplo, si se han producido 100 clones idénticos por reproducción vegetativa y se siembran en diferentes tipos de medios, de clima, de suelo, de ambiente global, etc., necesariamente se van a tener diferencias a nivel de la pro-

ductividad. Esta influencia del medio exterior no se puede evitar. Así que, cuando se produce material clonal, para conocer su comportamiento es necesario sembrarlo en forma homogénea, es decir, en las mismas condiciones ambientales agronómicas, para luego afirmar que dicho material tiene una productividad superior al material de origen sexual. A pesar de todas las investigaciones y los procesos de laboratorio que se realizaron en ese entonces, los resultados no fueron los esperados.

A continuación, considero enriquecedor incluir comentarios enviados por el señor Jacques Meunier en 2010, para efectos de la elaboración del presente libro, con respecto a los dos temas que estoy tratando, ya que él también experimentó toda esa época de creaciones y fracasos, tanto a nivel de los primeros híbridos Sinú como de los primeros clones producidos a partir de la palma africana:

“Comparto con Philippe Genty su apreciación sobre los fracasos representados por la primera generación de híbridos (Sinú) y los clones provenientes de cultivo de crecimiento rápido (CCR). Por haber sido testigo directo de estos programas, vale la pena desarrollar estos temas para obtener un aprendizaje o moraleja de dichas historias.

La investigación genética para el mejoramiento de una planta perenne es larga y costosa y se necesitan argumentos sólidos por parte del genetista para convencer a la dirección de investigación y a los patrocinadores o empresas financiadores de iniciar programas innovadores. Por lo tanto, el genetista debe inclinarse a insistir preferencialmente en los aspectos ventajosos de estos proyectos mucho más que en sus riesgos. Este fue el caso del híbrido, en el cual se destacaron sus cualidades tales como altura, calidad de aceite, tolerancia, etc., y en el caso de los clones, se hizo énfasis básicamente en su rendimiento. Nosotros fuimos lo suficientemente convincentes para que la Dirección del IRHO aceptara estos proyectos, y también, para que ciertas sociedades dedicadas a la palmicultura, tales como Sodepalm, Socfindo, Indupalma, etc., hubieran tenido temor de quedar rezagados con respecto a las grandes innovaciones que hubieran podido revolucionar el cultivo de la palma de aceite, de ahí que hubieran decidido apoyar los dos proyectos” Meunier, J. (2010, 20 de septiembre) carta vía e-mail enviada para efectos de la elaboración del presente libro⁷².

4.1.1. Nuevo material genético: primer híbrido interespecífico O_xG (*Elaeis melanococca* x *Elaeis guineensis*). Ventajas y desventajas

En los capítulos anteriores he mencionado la creación de una nueva palma fruto del cruzamiento entre el *Elaeis oleifera* (americano) y el *Elaeis guineensis* (africano). Comenté detalladamente las variadas ventajas de este híbrido F1 tanto por las investigaciones y observaciones entregadas por diferentes especialistas durante las décadas anteriores, como por mis propias experiencias durante los años setenta principalmente en los dominios entomológico y fitopatológico.

Las características particulares del material genético mencionado eran muy llamativas y variadas. Se demostraron ventajas no solamente a nivel sanitario, como es la resistencia a insectos y a enfermedades, que para el futuro representarían un gran interés, sino también en lo referente a diferentes aspectos vegetativos tales como el menor crecimiento en altura y condiciones de cosecha mucho más apropiadas relacionadas con la periodicidad del corte y, finalmente, una cualidad mucho mayor relativa al tipo de aceite, el cual posee mayores contenidos de ácidos grasos insaturados (Meunier & Boutin, 1975)⁷³.

A pesar de todas estas características positivas, la producción global de aceite fue un asunto que no se consideró. En efecto, aunque los híbridos logrados con pólenes *pisífera* de origen IRHO poseían apreciables cualidades, los resultados obtenidos sobre racimos de *oleifera* fueron muy escasos en cuanto a pulpa y a producción de aceite, dando como resultado final escasos índices de producción. Este fue un punto común a la mayoría de los híbridos creados sobre el material *oleifera* Sinú que fue el utilizado con este propósito (Meunier & Boutin, 1975; Meunier, 1975; Meunier, 1976; Meunier, Vallejo & Boutin, 1976)⁷⁴.

Como apreciación personal, considero que, lamentablemente, en estas condiciones, los primeros intentos de desarrollo de un material genético nuevo representaron un error magistral, tanto de parte nuestra (los investigadores) como de la Dirección de Investigación del IRHO porque se establecieron centenares de hectáreas de plantaciones industriales con este primer híbrido sin tener un conocimiento suficiente de su productividad. Es importante recordar que una producción no se calcula sobre uno o dos años de cosecha, sino que se debe tener un mínimo de 5 a 10 años de experiencia para lograr una evaluación concluyente con respecto a un material.

En este caso, hay que reconocer que, por excelente que sea un material nuevo, si dicho material genético no produce suficiente aceite, no sirve. Esto fue lo que sucedió con el nuevo material creado a partir de las semillas *oleifera* del Valle del Sinú y regiones aledañas: se produjo un millón de semillas híbridas *melanococca (oleifera)* con *guineensis* provenientes del Valle del río Sinú (Colombia), las cuales fueron repartidas en varios lugares de América, África e Indonesia sin conocer previamente sus rendimientos exactos, tal como lo confirman los comentarios recientes de Jacques Meunier:

“Mi programa en ese entonces era producir un mínimo de semillas de un máximo de híbridos de diferentes orígenes para poder compararlos. En Montería, yo había previsto producir alrededor de 100.000 semillas (cinco árboles provenientes de veinte fincas) suficientes para los ensayos y las pruebas relacionadas con la fusariosis. Fue solamente un año más tarde que, Dominique Boutin, a cargo de este programa, me comentó que el señor Ollagnier le había pedido aumentar la producción a ¡un millón de semillas! Tuve una discusión con el señor Ollagnier, mi director de investigaciones. Sin embargo, él cerró la discusión alegando un fuerte pedido por parte de las sociedades dedicadas a la palmicultura”. Meunier, J. (2010, 20 de septiembre) carta vía e-mail enviada para efectos de la elaboración del presente libro⁷⁵.

Efectivamente, los empresarios que en ese momento recibieron las semillas del primer híbrido interespecífico no se dieron cuenta de la realidad en cuanto a producción y, debido a los resultados negativos, los cultivos de este primer híbrido sembrados en esos años, no solamente fueron erradicados por causa de sus bajos niveles de producción, sino que fueron excluidos de manera sistemática.

Esta situación no sólo fue extrema para las empresas que sembraron superficies considerables con este tipo de materiales, sino que los mismos especialistas lo rechazaron y no quisieron volver a mencionar dichos materiales ni lo que se denominara “híbrido interespecífico”. En realidad, la palabra híbrido, en ese entonces y durante muchos años, fue asociada con desacierto y fracaso. A pesar de que especialistas del Departamento de Selección del IRHO, 10 a 15 años más tarde, me comentaron que nunca habían perdido de vista el material *oleifera* americano y que además conocían ciertos cruzamientos de diferentes orígenes muy interesantes en colecciones de las

Estaciones Experimentales del Instituto, no me sentí muy convencido de esta aseveración.

Como lo he mencionado en observaciones anteriores, con el pasar de los años, pude confirmar que los primeros híbridos sembrados en los mismos sitios de palma africana afectados por la Marchitez sorpresiva en el municipio de San Alberto, Cesar, Colombia, se mostraron tolerantes a esta enfermedad en la plantación de Indupalma, en la década de los setenta. Hago mención a ello porque dicha tolerancia se confirmó en otras plantaciones de Colombia ubicadas en los Llanos Orientales y también, durante la misma época, en diferentes focos de la Marchitez sorpresiva detectados en la zona costera de Ecuador, vía de Santo Domingo de los Colorados a Esmeraldas. Además de esta demostración clara, esta primera generación de híbridos F1 mostró una adaptación excelente en la mayoría de los casos en diferentes climas y tipos de suelos (Arnaud & Rabéchault, 1972)⁷⁶. Este nuevo material manifestó anticipadamente el valor y la característica inequívoca de lo que denominamos “el vigor híbrido”.

Completando las afirmaciones que he hecho sobre la resistencia de este material frente a plagas del follaje, dicha capacidad, que fue verificada durante varios años, no sólo fue llamativa sobre la Marchitez sorpresiva sino sobre otras enfermedades que se detectaron posteriormente en diferentes regiones de América: me refiero a la Mancha anular (MA), que se verá a continuación, a una nueva afección denominada la Marchitez letal (ML) que fue detectada a principio de 1990 y, finalmente, a la famosa Pudrición del cogollo (PC) que causaría tantas dificultades en los años venideros.

En cuanto a las diferentes experiencias con el material híbrido interespecífico de primera generación *Elaeis oleifera (melanococca) x Elaeis guineensis*, aunque inicialmente estas representaron una gran desilusión, con el tiempo llegarían a constituirse en ensayos muy favorables para el futuro desarrollo de nuevos materiales, pero esto yo no lo sabía. En el momento en que se terminaron los trabajos con dicho material, todo el mundo rechazó la planta y se produjo una decepción general a nivel del sector palmicultor de América Tropical. Durante esa época, con los trabajos realizados por el señor Jacques Meunier en especial, y mis investigaciones, principalmente en el seno de Indupalma, aprendí que había otras soluciones para el manejo de los problemas sanitarios; estoy hablando, por supuesto, de las plagas, pero, más que todo, de los problemas de enfermedades que afectaban los cultivos de palma, los cuales tenían gran importancia en América del Sur.

Esta experiencia, que se estigmatizó como un fracaso rotundo a final de la década de los setenta, me mostró las grandes ventajas que podía tener un material producto del cruce entre *Elaeis oleifera* y *Elaeis guineensis* y aprendí que el material interespecífico híbrido tenía cualidades insospechadas, asunto que fue confirmado por el Director del Departamento de Selección del IRHO de ese entonces, señor Jean Pierre Gascon, quien fue el primero en mencionar la existencia de los compuestos fenólicos dentro de las células de dicho material, compuestos que son probablemente la razón fundamental de la resistencia o tolerancia del material híbrido F1 a los diferentes problemas sanitarios. A pesar de haber sido un fracaso, con el tiempo este material genético me mostraría que poseía importantes características que lo convertirían en objeto de incesantes ensayos, hasta lograr obtener un nuevo híbrido que pudiera ser utilizado con indudable éxito.

4.1.2. Primera experiencia con material clonal de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*). Ventajas y desventajas

Al inicio de los años setenta, el IRHO en colaboración con el ORSTOM (Organismo Francés de Investigación Científica y Técnica de Ultramar) comenzaron las primeras investigaciones sobre un procedimiento de multiplicación vegetativa *in vitro* de palma de aceite bajo la dirección de los señores Rabéchault y Martin.

La idea de una multiplicación clonal es reproducir gemelos casi perfectos e idénticos de individuos seleccionados por sus características propias, tal como lo expliqué anteriormente. Con la reproducción de la palma por vía clonal, el objetivo que se perseguía era mejorar su producción global, ya que *Elaeis guineensis* de por sí es la planta oleaginosa con mayor rendimiento. En esa época proporcionaba de cuatro a cinco toneladas de aceite por hectárea cada año. Una técnica de multiplicación vegetativa *in vitro* podría permitir, mediante la separación de individuos excepcionales, alcanzar rendimientos superiores a los obtenidos en condiciones ecológicas satisfactorias en 20% y 25%. (Rabéchault *et al.*, 1972)⁷⁷.

Las investigaciones realizadas durante las décadas setenta y ochenta, hicieron su camino, y los trabajos se desarrollaron en forma positiva, inicialmente en laboratorio, y progresivamente con una adaptación correcta a nivel de campo, mostrando que sí era posible reproducir por vía clonal esta planta tropical y esperar así, multiplicar los mejores individuos desde un punto de vista de su capacidad de producción.

La asociación entre los institutos IRHO y ORSTOM pretendía la búsqueda de una técnica de multiplicación vegetativa de la palma de aceite por cultivo *in vitro*, ya que las técnicas clásicas no eran aplicables a esta planta que posee una sola yema terminal: el ápice. Inicialmente la multiplicación *in vitro* a partir de los tejidos del ápice no dio resultados. Se buscaron otras soluciones consistentes en provocar una regeneración de plántulas a partir de callos originarios de diferentes fragmentos de órganos, como raíces, flores y hojas. Finalmente, en 1976, Rabéchault y Martin obtuvieron las primeras plántulas a partir de tejidos foliares, siendo su procedimiento objeto de mejoramientos sucesivos. La multiplicación vegetativa está descrita en diferentes publicaciones: Rabéchault *et al.*, 1972; Noiret, 1981; Noiret *et al.*, 1985; Meunier *et al.*, 1988⁷⁸.

Desde muy pronto, como se observa en las diferentes investigaciones publicadas, se consideró la posibilidad de desarrollar la palma por cultivo *in vitro*, no solamente con la misma palma africana (*Elaeis guineensis*), sino también pensando en los híbridos interespecíficos creados con la palma de aceite americana, conocida en ese entonces como *Elaeis melanococca*. En esa época, había un evidente interés en la consecución de material clonal a partir de los mejores árboles y se suponía que la técnica de multiplicación vegetativa representaría un adelanto de 15 años o más, comparado con un material obtenido por vía sexual que ofreciera los mismos rendimientos.

Infortunadamente, las múltiples investigaciones de laboratorio desarrolladas durante estas dos décadas, mostraron que si bien la embriogénesis directa sobre callos producía palmas normales pero en poca cantidad, no sucedía lo mismo con la embriogénesis sobre cultivo de crecimiento rápido (CCR), ya que el uso de fitohormonas, aunque facilitaba una producción industrial numerosa de plántulas, también favorecía la aparición de anomalías a nivel de morfogénesis floral. Se demostró que el uso de auxinas (fitohormonas) sobre largos períodos de tiempo facilitaba la creación de anomalías no solamente a nivel floral sino vegetativo.

Sobre las investigaciones relacionadas con el material clonal, Jacques Meunier comparte nuevamente su experiencia con los siguientes comentarios:

“La historia es muy similar con los clones. Los primeros ensayos eran prometedores en África. Sin embargo, con el fin de poder seguir con los ensayos en América y en Asia, teníamos que pasar por una es-

tación de investigación y cumplir con un período de cuarentena por razones fitosanitarias antes de seguir los ensayos. Habíamos firmado un contrato con un viverista de la región de Hyères (Francia). Esto nos costaba bastante dinero, aún más porque los pedidos aumentaban. El IRHO tomó la decisión de construir un laboratorio de producción en Montpellier, el cual recibió el nombre de Tropiclone. El Departamento de Selección, conformado por los señores Gascon, Noiret y Meunier, reaccionó negativamente contra esta decisión, argumentando que era prematura y que todavía estábamos en un estado experimental. Nos contestaron que solamente debíamos cumplir con nuestro papel de investigadores y que la prioridad era ¡responder a la demanda de nuestros socios!

Encuentro que ahí hay un bonito ejemplo de lo que yo llamo “un diálogo de sordos” que a veces se presenta entre investigadores y palmicultores en el cual los científicos expresan todos sus argumentos para obtener la aprobación de un programa, pero no logran frenar a los industriales en su afán de obtener la explotación industrial. Podríamos titularlo: ‘De la dificultad para escuchar e interpretar los pensamientos de los investigadores’...” Meunier, J. (2010, 20 de septiembre) carta vía e-mail enviada para efectos de la elaboración del presente libro⁷⁹.

No entraré a profundizar sobre las técnicas de multiplicación clonal reservadas a los genetistas y otros especialistas. Sin embargo, es de recordar que los primeros clones sembrados en América Tropical, a partir de callos con desarrollo lento y reducido, dieron palmas más o menos normales y productivas. Al contrario, cuando se empezaron a multiplicar las plántulas por medio de cultivo de crecimiento rápido (CCR), comenzaron a aparecer diferentes anomalías que afectaban principalmente la floración y más escasamente, el desarrollo vegetativo global de las palmas.

Durante el primer lustro de los años ochenta, se inició una especie de “competencia” entre diferentes institutos de diversos lugares para la producción industrial de clones de palma y para la obtención de mejores rendimientos a nivel de multiplicación vegetativa, pasando por el uso habitual de los cultivos de crecimiento rápido (CCR). Sin embargo, en esa época ya se podían observar resultados de varios años de desarrollo de diferentes materiales clonales en el campo, con más resultados mediocres que positivos.

Como se menciona en la publicación de la Revista Oléagineux de febrero de 1988 (Duval *et al.*, 1988)⁸⁰ los primeros resultados obtenidos en ensayos de campo, palmas producidas por embriogénesis directa sobre callo, no mostraron anomalías. Esto lo vi personalmente en unos primeros ensayos tanto en Colombia como en Ecuador. Al contrario, las plántulas *in vitro* producidas por embriogénesis sobre cultivos de crecimiento rápido (CCR) presentaron anomalías a nivel floral.

A pesar de haber obtenido clones normales de buena factura inicialmente, las dificultades por anomalías genéticas en cultivos de producción industrial (uso de CCR) provocó un desinterés creciente por parte de las empresas palmeras frente al uso de material clonal como medio para aumentar su productividad. Esta caída de motivación frente a la imagen de lo sucedido con los primeros híbridos interespecíficos determinó el primer fracaso ante nuevas técnicas de mejoramiento de la palma de aceite. Muy pronto los laboratorios de producción clonal, por ejemplo Tropicclone en Francia, tuvieron que cerrar y terminar su producción por causas financieras. No obstante, estas dificultades que duraron numerosos años y que acabaron con unas ideas excelentes que buscaban optimizar el cultivo de palma principalmente a nivel de producción, las experimentaciones realizadas permitieron el mejoramiento de técnicas culturales de laboratorio y, en forma general, del conocimiento de otras maneras de desarrollar esta planta.

Más adelante se apreciará cómo, al igual que con el híbrido interespecífico, el material de origen clonal será nuevamente examinado y utilizado muchos años después, beneficiándose de todos los estudios positivos y negativos de las primeras tentativas que tuvieron lugar desde los años setenta. Me atrevería a afirmar que los palmicultores y los investigadores, en general, tenemos mala memoria porque olvidamos que trabajamos arduamente durante 10 o 15 años sobre dos materiales nuevos y preferimos no recordar, debido a que estas investigaciones resultaron un fracaso rotundo. Pero no tenemos en cuenta que, gracias a estos trabajos, se lograron posteriores avances y se obtuvo valiosa información que sirvió de base para futuras experimentaciones. Por esta razón, cuando hoy por hoy hablo a los palmicultores sobre estos dos temas (primer híbrido interespecífico y primer material clonal), me sorprendo cuando me preguntan ¿de qué estamos hablando? Infortunadamente ¡se nos olvida lo escrito y las revisiones bibliográficas! Este reclamo lo hago con propósitos científicos...

4.2. Enfermedades

4.2.1. Nuevos conocimientos sobre la Marchitez sorpresiva (MS)

En el curso del segundo quinquenio de los setenta, después de la confusión inicial sobre el probable origen de la Marchitez sorpresiva (MS) que se relacionó equivocadamente con el barrenador de raíz *Sagalassa valida*, el señor Michel Dollet, virólogo del IRHO, puso en evidencia la presencia de protozoos flagelados como causa profunda de la enfermedad Marchitez sorpresiva de la palma de aceite en América del Sur (Dollet & López, 1978; Dollet *et al.*, 1979; Dollet, 1982)⁸¹.

Estos organismos curiosamente pertenecen a la misma familia Trypanosomatiadae (género *Phytomonas*) cuyos protozoos son responsables de dos enfermedades humanas muy famosas: la enfermedad del sueño en África Ecuatorial y la de Chagas en América Tropical. Pero lo más curioso de la historia es que este padecimiento letal, al igual que sus equivalentes humanas, son transmitidas por insectos de tipo picadores chupadores.

En el caso de la Marchitez sorpresiva en palma los protozoos flagelados viven dentro del floema de la planta y terminan por taponar todos los vasos causando los síntomas característicos de secamiento ascendente a nivel del follaje. Dichos organismos son fáciles de detectar mediante la observación en microscopio, sacando a presión la savia, bien sea de las raíces primarias o de pedúnculos florales. Las consecuencias de la enfermedad se pueden apreciar en la fotografía 96 tomada en una plantación ecuatoriana.

Aunque en forma anticipada, me permito señalar que el señor Roch Desmier De Chenon relacionó el Pentatomidae *Lincus* como directo transmisor de los protozoos *Phytomonas* (Desmier De Chenon, 1984; Genty, 1985; Perthuis *et al.*, 1985; Perthuis *et al.*, 1986)⁸². Lo anterior demuestra que duramos 10 años para resolver completamente el misterio de la Marchitez sorpresiva. Sin embargo, recordemos que esta es una de las raras enfermedades letales de la palma que pudimos solucionar muy temprano, prácticamente por casualidad, mucho antes de conocer la realidad tanto del agente causal como del vector transmisor (Dollet *et al.*, 1979)⁸³.

Me adelanto sobre la historia de la enfermedad Marchitez sorpresiva porque es importante relacionar el descubrimiento de los protozoos flagela-



Fotografía 96. La Marchitez sorpresiva. Ecuador. (Philippe Genty, 1976)

dos fitomonas desde el año 1977 al agente transmisor que fue localizado posteriormente, a principio de la década de los ochenta, por el entomólogo R. Desmier De Chenon, como lo mencioné. En efecto, él trabajó sobre diferentes focos de Marchitez sorpresiva en el oriente ecuatoriano y, más específicamente, en la plantación de Palmeras del Ecuador en la región de Shushufindi, Ecuador. El señor Desmier De Chenon pudo localizar, en unos focos muy marcados de la Marchitez sorpresiva, unas poblaciones de *Lincus* (hemípteros Pentatomidae cuyo dibujo aparece en la ilustración 6) y vio que en estas palmas enfermas de Marchitez existía una relación estrecha entre la presencia de este insecto y los síntomas típicos de dicha enfermedad. Las diferentes observaciones que él realizó al respecto, mostraron la relación entre este hemíptero y la afección, pues demostró que los árboles sanos vecinos en focos de Marchitez, manifestaban la enfermedad después de haber sido invadidos por un número importante de adultos y estados ninfales (Desmier De Chenon, 1984)⁸⁴.

La recolección de estos insectos y su inoculación sobre árboles sanos lejanos de cualquier foco de Marchitez mostraron una transmisión rápida de los protozoos flagelados. Este trabajo de transmisión descrito en enero de 1984, fue una demostración clara de la incubación de la enfermedad en el género *Lincus* y de su transmisión después de las picaduras de dichos insectos. Según Desmier De Chenon, la afección puede ser vehiculada por diferentes especies del género *Lincus* que transmiten esta misma enfermedad a otras especies vegetales y, en particular, sobre el cocotero.

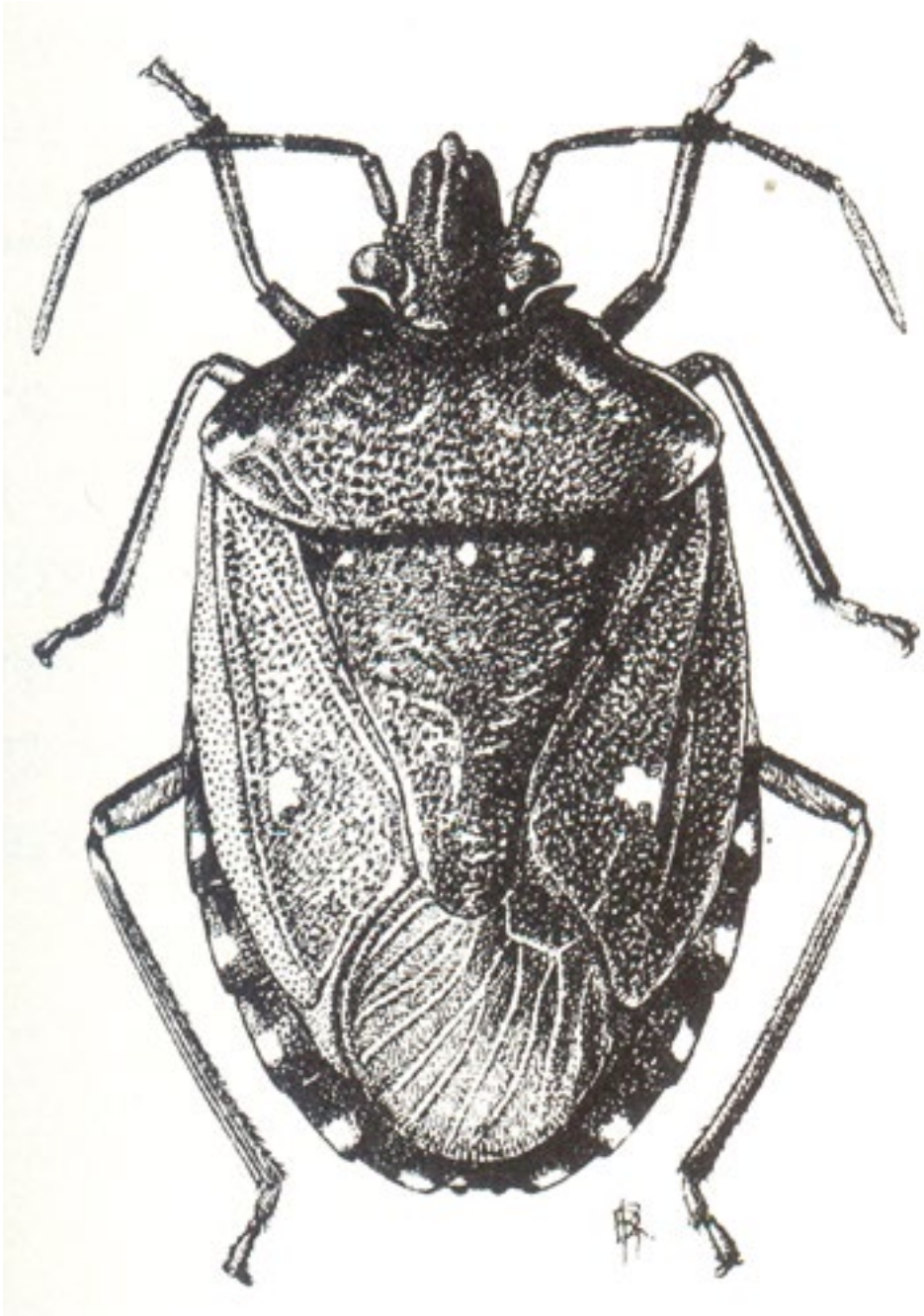


Ilustración 6. Dibujo *Lincus lethifer* adulto. (Autor: Desmier De Chenon, R., 1984). (Incluido en el artículo: "Recherches sur le genre *Lincus* Stal, Hemiptera Pentatomidae Discocephalinae"). (Fuente: Tomado en ejercicio del derecho de cita de la Revista *Oléagineux*, vol. 39, núm. 1, pág. 2)

De acuerdo con sus observaciones, *Lincus* pone sus huevos a nivel de espigas foliares o en el mismo cogollo de la palma; el ciclo entero del insecto corresponde al período de incubación de la enfermedad, es decir, de tres a tres y medio meses. Sin embargo, después de la aparición de los primeros síntomas de la Marchitez (necrosis de la flecha, marchitez de hojas inferiores, pudrición de raíces y pudrición temprana de los racimos antes de su maduración) la población entera de los chinches, ninfas y adultos deja la palma. Los chinches bajan del estipe y pasan a otra palma, desplazándose por el suelo. Esta especie no parece capaz de volar, es más que todo terrestre, lo que quiere decir que debe pasar por el círculo tratado con insecticida y, en este caso, se ve afectado por este tipo de tratamiento. Estos Pentatomidae son crepusculares y tienen tendencia a huir de la luz viviendo en el fondo de la corona o de las flechas. No se vuelven visibles sino por la noche y, cuando son muy numerosos, se les puede observar abriendo las flechas (Desmier De Chenon, 1984)⁸⁵.

Las investigaciones antes citadas demuestran que se pudo solucionar el problema de la Marchitez sorpresiva y que se logró conocer, no solamente el organismo causal (fitomonas) sino también el insecto transmisor de esta afección (Dollet & López, 1978; Dzido *et al.*, 1978; Dollet *et al.*, 1979)⁸⁶.

En la década de los setenta, pude demostrar que el híbrido interespecífico F1 oriundo del Valle del Sinú, era un material altamente tolerante a esta enfermedad en diferentes plantaciones de Colombia (Urabá, Magdalena Medio, Llanos Orientales) y en la Región Costera de Ecuador donde se conocía la Marchitez sorpresiva desde 1973, en la vía que va de Santo Domingo a Esmeraldas. Este material híbrido F1, como se verá a continuación, también mostró una clara tolerancia a otras enfermedades y, en especial, a la enfermedad de la Mancha anular letal detectada desde 1976 en Ecuador.

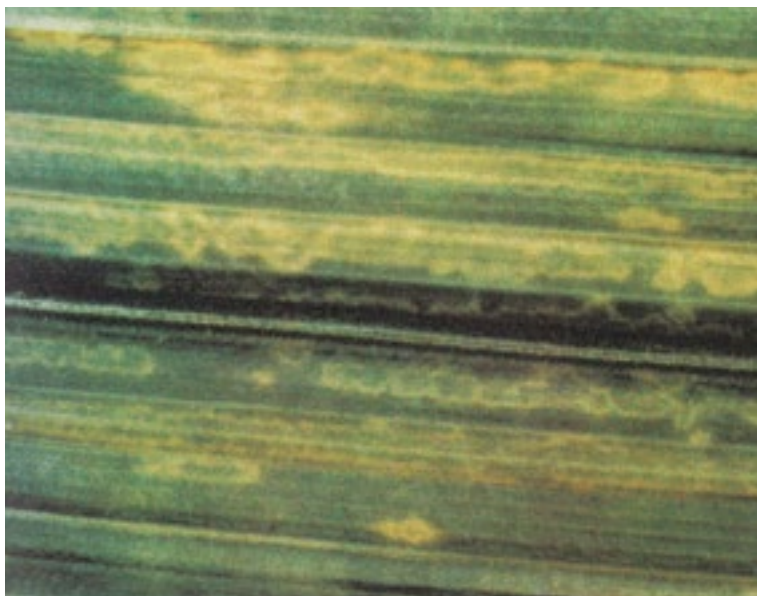
4.2.2. Enfermedad de la Mancha anular (MA)

Al contrario de lo sucedido en Colombia, donde la enfermedad de la Mancha anular (MA) en palma, en la región de Nariño, fue reportada en 1985 por el ICA y Fedepalma (Peña *et al.*, 1991)⁸⁷, esta fue conocida y observada desde 1969 en Perú, y desde enero o febrero de 1975 en Ecuador bajo los nombres de "amarillamiento letal" o "moteado del cogollo" (Genty, 1996)⁸⁸.

En realidad, esta afección existía seguramente desde años atrás en Ecuador, pero pasó desapercibida, ya que afecta en especial los primeros años de cul-

tivo, edad en la cual las palmas pueden ser reemplazadas en su gran mayoría y con facilidad. Desde esta época, la enfermedad se ha desarrollado y ha tomado una importancia real. No es mi propósito entrar en detalle sobre la sintomatología, ya que se hizo en publicaciones anteriores, de manera especial en la Revista *Oléagineux*. Sin embargo, quiero recordar que esta enfermedad es letal en la palma africana *Elaeis guineensis* y puede causar fuertes pérdidas en la edad joven.

Es importante recalcar que los síntomas iniciales exteriores son una decoloración amarillenta de las hojas jóvenes sobre palmas de tres a cuatro años, que se puede confundir fácilmente con síntomas iniciales de la Pudrición del cogollo en palma joven. No obstante esta similitud, muy rápidamente esta decoloración amarillenta de las hojas jóvenes se torna amarillo bronceado sostenido, color que se acompaña por la presencia de manchas en forma de anillos (manchas anulares) más o menos alargados, de colores más pálidos, sobre los folíolos de la base de las hojas jóvenes. Dichas manchas claras son igualmente visibles sobre el raquis de las hojas afectadas, por lo regular, flechas y hojas números 1 y 2 (Dzido *et al.*, 1978)⁸⁹.



Fotografía 97. Enfermedad de la Mancha anular (MA). (Manchas anulares observadas en palma de 2 años. Ecuador y Perú). Perú. (M. Dollet, 1978).
(Fuente: Tomado en ejercicio del derecho de cita de la Revista de *Oléagineux*, vol. 33, núm. 2, p. 57)



Fotografía 98. Enfermedad de la Mancha anular. Síntoma en follaje. Colombia. (Philippe Genty, 1977)



Fotografía 99. Enfermedad de la Mancha anular. Síntoma en follaje. Colombia. (Philippe Genty, 1977)



Fotografía 100. Enfermedad de la Mancha anular. Síntoma en tejidos internos. Autor desconocido⁹⁰.



Fotografía 101. Enfermedad de la Mancha anular. Corte transversal por encima del meristemo. Autor desconocido⁹¹.



Fotografía 102. Lesiones visibles sobre el raquis de la hoja. Autor desconocido⁹².



Fotografía 103. Síntomas foliares avanzados de manchas coalescentes formando clorosis. Autor desconocido⁹³.

Fotografía 104. Síntomas foliares avanzados de manchas coalescentes formando clorosis. Lesiones desiguales cloróticas en hoja afectada por la Mancha anular. Autor desconocido⁹⁴.



Fotografía 105. La Mancha anular visible sobre raquis de hoja de palma enferma. Ecuador. (Philippe Genty, 1977)



Además, es muy importante recalcar que esta sintomatología externa se acompaña siempre de unas manchas color vinotinto sobre los tejidos internos que se pueden apreciar cuando se realiza un corte longitudinal del tronco de las palmas. Por supuesto, esta sintomatología muy detallada en el artículo mencionado, va acompañada de una muerte rápida (tres a cuatro meses), síntomas que la diferencian muy fácilmente de la verdadera Pudrición del cogollo.

En mis estudios sobre la enfermedad Mancha anular en Ecuador, noté que los primeros híbridos *melanococca x guineensis* estaban afectados, pero con una intensidad mucho más baja, casi inexistente (Dzido *et al.*, 1978)⁹⁵. Como podrá apreciarse más adelante, las pérdidas causadas por esta enfermedad no son en general muy graves, debido precisamente a que sus causas profundas están relacionadas tan sólo con su edad joven. En efecto, durante varios años de observación, comprobé que esta afección está estrechamente ligada a la cobertura vegetal circundante que son gramíneas que existen única y exclusivamente en la edad joven de la palma, cuando el sol permite su desarrollo. Esto lo pude demostrar en una plantación vecina a Palmeras de los Andes (Ecuador) donde vi con claridad desaparecer esta relación tan pronto la palma desarrollaba una sombra natural que no permitía el crecimiento de las gramíneas. Como siempre lo hago y lo haré en el presente libro, quiero llamar la atención sobre el comportamiento del material híbrido interespecífico *Elaeis oleifera (melanococca) x Elaeis guineensis* porque, en el futuro, este material nuevo se confrontará con todos los problemas entomológicos y patológicos de la misma palma africana (*guineensis*).

En los lotes de cultivo de 1976 de Palmeras de los Andes, plantación donde se sembraron *guineensis* e híbridos mezclados, la resistencia de estos últimos a la Mancha anular, fue muy llamativa. Así, en un pequeño lote del bloque D, se enfermaron 12 *guineensis* de un total de 48, frente a un híbrido solamente de un total de 235. Del mismo modo, en las resiembras de un lote del bloque A (cultivo 1974) de un total de 112 fueron afectadas 13 *guineensis*, mientras que sólo siete híbridos de un total de 182 se enfermaron, aunque habían sido sembrados cuatro meses atrás (Dzido *et al.*, 1978)⁹⁶.

Una serie de observaciones, estudios e investigaciones fueron realizados con el fin de conocer la o las causas de esta enfermedad. Debido a la presencia de manchas anulares a nivel del parénquima, se pensó inmediatamente en una relación con un vector animal y, en especial, en insectos picadores chupadores así como a nemátodos parásitos. Las primeras inves-

tigaciones fueron orientadas por profesores norteamericanos (Universidad de Berkeley, USA) especializados en diferentes disciplinas como fitopatología, nematología, entomología y virología en el curso del año 1975, sin resultado alguno. Por otra parte, diferentes estudios realizados por especialistas franceses del INRA (Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas de Francia) no mostraron indicios de presencia de partículas virales, fitoplasmas o flagelados. El estudio de insectos mostró que varias especies de homópteros se encontraban con mayor frecuencia sobre las palmas y una de ellas (Cicadellidae) tenía todo su ciclo de desarrollo sobre la palma de aceite. Sin embargo, todos los ensayos de transmisión fueron inútiles y, además, muy a menudo, varias de estas especies se encontraban ausentes en sectores de fuerte incidencia de la enfermedad. En este mismo sentido, ensayos de larga duración realizados con insecticidas sistémicos, no dieron indicación útil para el uso eventual de una lucha química. Igualmente, el estudio de nemátodos, posibles transmisores de virus, no dio algún resultado positivo en esa época (Dzido *et al.*, 1978)⁹⁷.

Después de numerosas observaciones negativas de la vegetación natural de las plantaciones o de la vegetación adventicia, vi que no existía relación alguna entre la densidad de palmas enfermas y las plantas herbáceas o arbustivas de la interlínea. Sin embargo, en una pequeña plantación vecina, con 35 hectáreas de palmas de dos años de edad, el señor Ollagnier, Director de Investigaciones del IRHO, y yo pudimos poner en evidencia una relación muy interesante entre la densidad de palmas enfermas y la naturaleza de la vegetación de cobertura, en especial, de las gramíneas (*Panicum maximun* J. o hierba de Guinea).

Luego de las observaciones mencionadas, le dije al señor Ollagnier: “*hemos encontrado la causa profunda de la Mancha anular*”... Ese día descubrí dos cosas: la relación directa entre *Panicum maximun* y la enfermedad, y la relación directa entre el desarrollo de las palmas con su sombrío natural y la ausencia de la enfermedad. Por eso, cuando en 1988 escuché que se había encontrado la probable causa de la Mancha anular en la zona de Tumaco, me sentí muy defraudado, ya que yo había observado este fenómeno y sus causas profundas muchísimos años antes (1975), tal como lo había registrado en el correspondiente artículo publicado por la Revista Oléagineux.

En el artículo “Principales enfermedades de la palma de aceite en el Ecuador” elaborado por los señores Dzido, J.L, Ollagnier, M. y por mí se indica que la relación entre la enfermedad y la cobertura observada en 1976 fue la siguiente:

Vegetación de cobertura	Incidencia enfermedad
1. Mezcla de pequeñas gramíneas y plantas bajas de hojas anchas.	5%
2. Plantas bajas de hojas anchas y <i>Panicum maximum</i> disperso.	10 a 15%
3. Zona totalmente invadida por <i>Panicum maximum</i> de dos metros de alto.	90 a 100%
4. Mezcla de <i>Panicum</i> y <i>Pennisetum purpureum</i> (hierba elefante)	20 a 90%
5. Área casi totalmente cubierta por <i>Pennisetum purpureum</i>	- de 5%

Dzido, J., Genty, Ph., Ollagnier, M., 1978, "Les principales maladies du palmier á huile en Equateur (Bilingue fr.-esp.)". *Oléagineux*, vol. 33, núm. 2, p. 59.
(Fuente: Tomado en ejercicio del derecho de cita de la Revista *Oléagineux* vol. 33, núm. 2, p. 59).

Desde ese entonces, los estudios realizados sobre el cultivo 74 y el cultivo 76 de Palmeras de los Andes, es decir, sobre más de 100 lotes diferentes, mostraron la exactitud de las observaciones anteriores y confirmaron totalmente esta relación tanto en el espacio como en el tiempo. Observaciones similares hechas sobre otras plantaciones, mostraron que otras gramíneas pueden ser sospechosas, en particular *Paspalum conjugatum* en Ecuador y *Paspalum virgatum* en Perú, para las gramíneas que han podido ser determinadas. Por otra parte, las existentes en el círculo al pie de las palmas parecen también desempeñar un papel importante, tal como se vio en Perú (Dzido *et al.*, 1978)⁹⁸.

Todo lo anterior confirma, una vez más, la hipótesis de una contaminación por vía aérea. Además, ratifica mi observación anterior de que la enfermedad se vuelve muy escasa sobre palmas mayores de cinco años, debido al fenómeno de sombrío que modifica la flora, disminuyendo considerablemente la población de gramíneas así como sus insectos huéspedes. Esta hipótesis de transmisión, que se verifica en múltiples casos, explica también la razón por la cual la enfermedad se desarrolló en la década de los setenta, aunque desde 15 años atrás existían cultivos de palma. En efecto, la mayoría de las plantaciones fueron sembradas sobre selva virgen, mientras que, a partir de 1970, las plantaciones se desarrollaron sobre antiguos cultivos con gramíneas y/o sobre potreros principalmente.

Se puede concluir que la Mancha anular es el resultado de una relación causa/efecto entre una planta de cobertura (como es el caso de la gramínea) reservorio de patógenos (probablemente virus) que son transmitidos por insectos picadores chupadores que viven en ella y pasan a la palma de aceite. Lo anterior, se parece muchísimo a los problemas patológicos de tipo mosaico que se conocen sobre muchos otros cultivos y que tienen siempre una relación con vectores aéreos picadores.

4.3 Culminación del catálogo de plagas de la palma de aceite en América Latina

Como lo he explicado desde el inicio, el propósito principal de mi llegada a América fue estudiar y, más que todo, controlar las plagas dañinas del cultivo de palma africana, inicialmente en Indupalma, Departamento del Cesar, Colombia y, por extensión, en esta región tropical del mundo. Estos primeros estudios y trabajos me condujeron, lógicamente, a interesarme, no sólo en los insectos nocivos del cultivo sino también en toda la fauna que se adaptaba a la palma de aceite en América Tropical y a descubrir, en forma progresiva, un gran número de especies que se instalaba en esta planta con mayor o menor éxito.

Es así que, desde el final de la década de los sesenta hasta el final de los años setenta, dentro de múltiples actividades ligadas a mi ejercicio profesional relacionadas con la palma africana, tuve la oportunidad de detectar y estudiar muchas especies insectiles nuevas que se estaban adaptando poco a poco, a partir de sus medios originales y, principalmente, a partir de palmáceas nativas oriundas de los bosques neotropicales.

Gran parte de esta fauna entomológica la pude estudiar de modo directo en la plantación de Indupalma, la cual era particularmente rica en especies nuevas que se iban adaptando a este cultivo. Gratitud para esta compañía que no sólo me proporcionó medios para estudiar y describir esa fauna nueva de la palma de aceite mediante la utilización de las modernas instalaciones de su Departamento de Investigación, los materiales, laboratorios, ópticas, etc., sino que también me ayudó a complementar toda esta fuente de información relacionada con el cultivo, facilitándome la realización de numerosos viajes a nivel de América Latina. Durante casi dos décadas, visité anualmente muchas plantaciones industriales, a veces en forma reiterada, en países tales como Colombia, Venezuela, Brasil, Surinam, Guyana Francesa, Ecuador, Perú,

Honduras y Costa Rica, recorridos que me permitieron efectuar un estudio bastante completo que logré compendiar en un catálogo.

Los años de experimentación entomológica, de descripciones taxonómicas y de observaciones biológicas, me permitieron estudiar minuciosamente entre 75 y 80 especies de insectos relacionadas de forma directa o indirecta con el cultivo de palma africana en América Tropical. Dicha labor la efectué de manera progresiva a medida que iba localizando las nuevas especies de plagas y mediante la realización de observaciones biológicas generales de especies ligadas estrecha y exclusivamente al cultivo, así como de estudios extensos y muy detallados de la morfología y biología de las especies que afectaban más fuertemente la palma. Es de recalcar que estas últimas, que representan una cuarta parte de la totalidad, fueron objeto de estudios profundos y de publicaciones especiales relacionadas con cada una de estas especies.

En este punto deseo hacer énfasis que, dentro del seno de esta plantación donde viví y trabajé durante un poco más de 25 años, pude desarrollar un pasatiempo particular que yo tenía, estrechamente ligado a los estudios y observaciones de campo sobre la fauna entomológica del cultivo de palma africana. En efecto, desde mis primeros contactos con dicho cultivo, al inicio de la década de los sesenta en Costa de Marfil, África, me dediqué, durante los tiempos de ocio, a dibujar ciertas especies insectiles relacionadas con la palma, por medio de dibujos realizados con pluma y tinta china, principalmente aquellas que yo consideraba difíciles de registrar mediante macrofotografía. Después, durante mis largos años de trabajo y permanencia en la plantación de Indupalma, aproveché ciertos días o noches para completar conocimientos de la fauna local mediante la realización de dibujos, lo más precisos posible, de ciertas especies de plagas, pero, en especial, de insectos diminutos relacionados con la fauna auxiliar del cultivo.

Por otra parte, durante las décadas mencionadas anteriormente, mediante la utilización de equipos especiales, logré realizar macrofotografías de diferentes estados de desarrollo de parasitoides de plagas de la palma africana, como lo presentaré en el próximo capítulo donde desarrollaré el tema referente al Manejo Integrado de Plagas (MIP). Estos trabajos me condujeron naturalmente a reanudar mis pasatiempos del dibujo porque yo consideraba que, en esa época, un dibujo realizado correctamente, reproducía con más exactitud organismos diminutos, entre los cuales se conocen muchos parasitoides de plagas de la palma africana. Tengo que confesar que el dibujo de

precisión, tanto a lápiz como con tinta china, fue siempre para mí un remanso de paz, de sosiego, pasatiempo que disfruté mucho en el curso de esos largos años de trabajo en el campo, lejos de la civilización. Por esta razón, a continuación doy a conocer el inicio de este tipo de trabajos, en los cuales se puede apreciar la correspondencia entre el trabajo inicial a lápiz y su complemento con tinta china. Tomo como ejemplo el dibujo de *Hispoleptis ollagnieri* D. Ch., cuyo original en lápiz está terminado, contrariamente a lo que sucede con el correspondiente ejemplar realizado en tinta china.

Dibujos de *Hispoleptis ollagnieri* D. Ch. Adulto hembra X 15.

Derecha: Ejemplo de dibujo incompleto realizado con pluma y tinta china.

Izquierda: dibujo a partir del dibujo inicial hecho a lápiz.

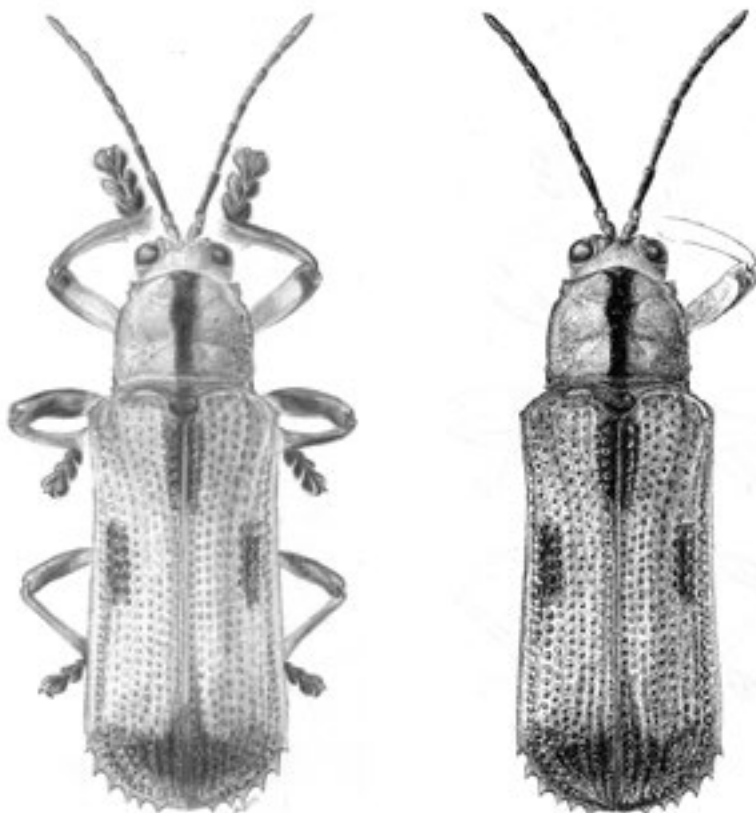


Ilustración 7. Dibujos de *Hispoleptis ollagnieri* D. Ch. San Alberto, Colombia.
(Philippe Genty, 1969). San Alberto, 1969, *Hispoleptis diluta* ♀ x 15

El hecho de poder estudiar de cerca los asuntos de sanidad del cultivo de palma me permitió completar mis conocimientos sobre plagas a nivel cuantitativo, ya que conocí un gran número de especies que existía en las zonas selváticas y que había logrado adaptarse al cultivo de palma africana; y a nivel cualitativo, pues logré realizar una definición y una separación entre las especies fuertemente agresivas y aquellas que representaban menor dificultad en cuanto al manejo y al lugar de aparición, ya que algunas plagas son muy agresivas en una región determinada mientras que, en otro lugar, no representan mayor peligro. Algunos de estos trabajos fueron observaciones puntuales y los realicé, desde la Costa Pacífica de América Tropical hasta el noreste de Brasil, en varias unidades de cultivos de palma, tanto a nivel de selvas como de pastos u otros medios ambientales.

En el curso de los años 1976 y 1977, el IRHO me propuso reunir toda esta información en un catálogo para ser publicado en la Revista *Oléagineux*. Para su realización conté con la colaboración de los diferentes encargados de la taxonomía de las especies objeto de estudio. Es así como, con la ayuda de los científicos de diferentes Museos de Historia Natural de Europa, concretamente del Museo Británico de Londres y del Museo Nacional de Historia Natural de París, y del Departamento de Faunística del IRHO/CIRAD, en especial de los señores R. Desmier De Chenon, Gerard Delvare y Dominique Mariau, pude definir la identidad de cada una de las especies de plagas estudiadas en las plantaciones industriales de América, así como, más tarde, diferentes especies de insectos parasitoides en el control biológico de las especies dañinas. Así, se publicó el catálogo "Las plagas de la palma aceitera en América Latina" en julio de 1978, en tres idiomas: francés, español e inglés (Genty *et al.*, 1978)⁹⁹.

Vale la pena señalar que los estudios biológicos de varias especies muy destacadas en el cultivo los realicé durante largos períodos de tiempo, ciclos que varían desde algunos meses hasta varios años, y que fueron complementados con el examen paralelo de sus controles biológicos, tanto a nivel de fauna auxiliar como de organismos entomopatógenos, y usados con diferentes resultados. A este propósito, quiero señalar que toda esta fauna relativa, específicamente a las plagas, ha sido fuente de investigaciones muy detalladas con respecto a su manejo dentro de las plantaciones industriales de palma. Precisamente más adelante se apreciará con detalle los diferentes estudios de Manejo Integrado de Plagas (MIP) que se consiguieron establecer y determinar sobre cada uno de estos insectos nocivos.

Destaco la elaboración del catálogo de plagas de la palma de aceite en América Latina dentro del presente libro porque dicha investigación constituyó “la semilla” (valga el símil) que me permitió concatenar informaciones hasta vislumbrar una solución a más largo plazo, la cual llegaría a representar una respuesta a los problemas de sanidad del cultivo y que, además, podría ofrecer una alta productividad. Las especies de plagas registradas en él representan probablemente más de 85% del total de las especies nocivas del cultivo de palma en América Tropical conocidas, al menos hasta el año 2010. En total hay 78 especies mencionadas y otras sugeridas de manera indirecta; por esta razón, se puede decir que el catálogo reseña de 75 a 80 especies, de las cuales, a continuación, incluyo una pequeña selección y lo hago únicamente con fines de ilustración.

Lepidópteros defoliadores y plagas de la palma de aceite

Familia Castniidae



Fotografía 106. *Castnia daedalus*. Adulto. Tocache, Perú. (Desmier De Chenon, 1975)
(Fuente: Tomado en ejercicio del derecho de cita de la Revista Oléagineux, vol. 33, núm. 2, p. 352)

Familia Megalopygidae



Fotografía 107. Familia Megalopygidae no determinado. Adulto. Defoliador en Perú y Ecuador. Perú. (Guy Bouloux, 1975)



Fotografía 108. Familia Megalopygidae. Larva (ídem anterior). Colombia. (Philippe Genty, 1975)

Familia Attacidae



Fotografía 109. *Automeris vividior*. Adulto. Colombia. (Guy Bouloux, 1975)



Fotografía 110. *Automeris vividior*. Larva. Colombia. (Philippe Genty, 1975)



Fotografía 111. *Automeris liberia*. Adulto. Colombia. (Guy Bouloux, 1975)



Fotografía 112. *Automeris liberia*. Larva. Colombia. (Philippe Genty, 1975)

Familia Limacodidae



Fotografía 113. *Natada fusca*. Adulto hembra. Colombia. (Guy Bouloux, 1975)



Fotografía 114. *Talima straminea*. Adulto hembra. Colombia. (Guy Bouloux, 1975). (Fuente: Tomado en ejercicio del derecho de cita de la Revista *Oléagineux*, vol. 33, núm. 2, p. 380)



Fotografía 115. *Talima straminea*. Larva. Colombia. (Philippe Genty, 1974)

Familia Limacodidae



Fotografía 116. Ejemplo de Limacodidae. Larvas caracterizadas por ausencia de patas al estilo de las babosas (Foto superior) y por tubérculos espinosos que producen urticaria (Foto inferior). Colombia. (Philippe Genty, 1971)



Fotografía 117. Ejemplo de Limacodidae. Larvas caracterizadas por tubérculos espinosos que producen urticaria. Esta familia de Lepidóptero está representada por numerosas especies defoliadoras de la palma africana. Colombia. (Philippe Genty, 1971)



Fotografía 118. Larvas de *Episibine intensa*. Proceso de muda (Paso 1). Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 119. Larvas de *Episibine intensa*. Proceso de muda (Paso 2). Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 120. Larvas de *Episibine intensa*. Proceso de muda (Paso 3). Guyana. (Philippe Genty, 1972)

Ejemplos de Larvas de Limacodidae defoliadores de palma:



Fotografía 121. *Natada subpectinata*. Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 122. *Natada pucara*. Colombia. (Philippe Genty, 1973)



Fotografía 123. *Euclea diversa*. Colombia. (Philippe Genty, 1972)



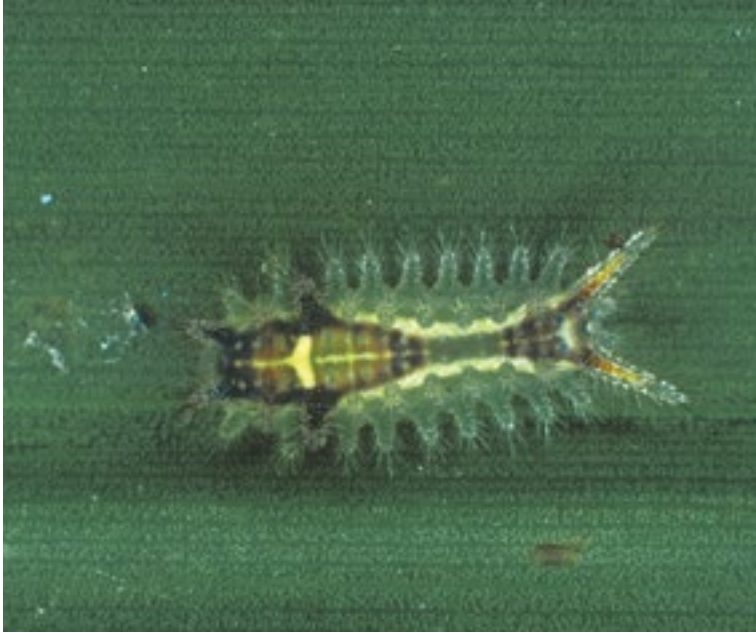
Fotografía 124. *Euclea cippus*. Colombia. (Philippe Genty, 1973)



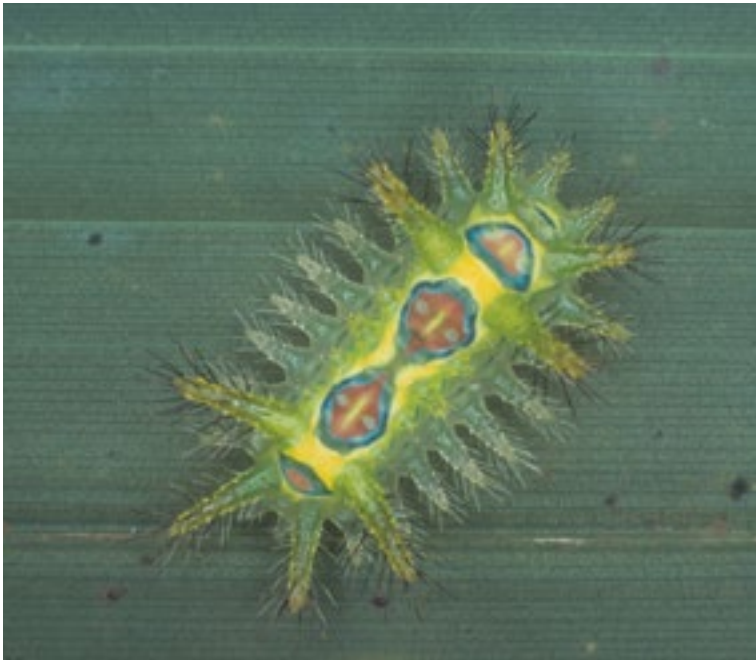
Fotografía 125. *Euclea* sp.1. Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 126. *Euclea norba*. Colombia. (Philippe Genty, 1973)



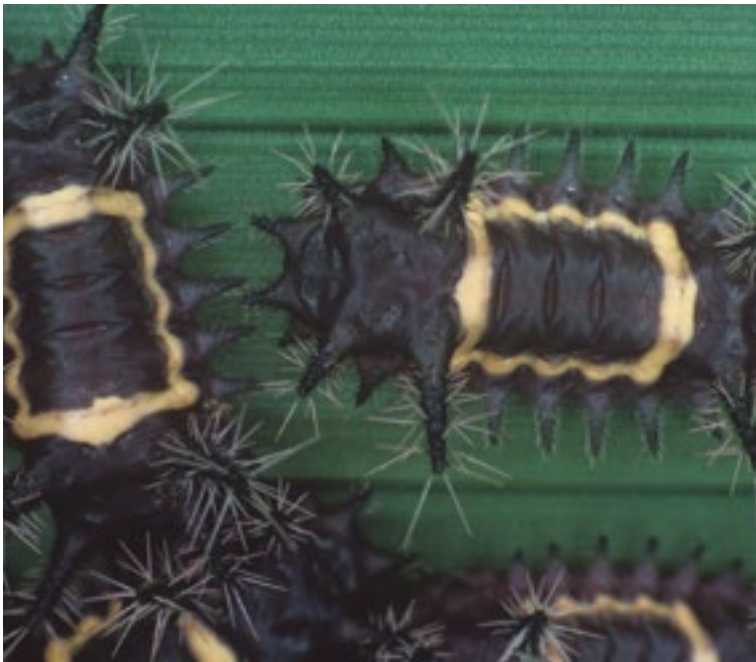
Fotografía 127. *Euclea* sp. 2. Colombia. (Philippe Genty, 1973)



Fotografía 128. *Euclea cupostriga*. Colombia. (Philippe Genty, 1973)



Fotografía 129. *Sibine megasomoides*. Colombia. (Philippe Genty, 1973)



Fotografía 130. *Sibine nesea*. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 1973)



Fotografía 131. *Sibine pallescens*. Colombia. (Philippe Genty, 1973)



Fotografía 132. *Phobetron hipparchia*. Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 133. *Phobetrion* sp.1. Colombia. (Philippe Genty, 1973)



Fotografía 134. *Phobetrion* sp.2. Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 135. *Euclea cupostriga* Defoliador Limacodidae. Colombia.
(Philippe Genty, 1973)

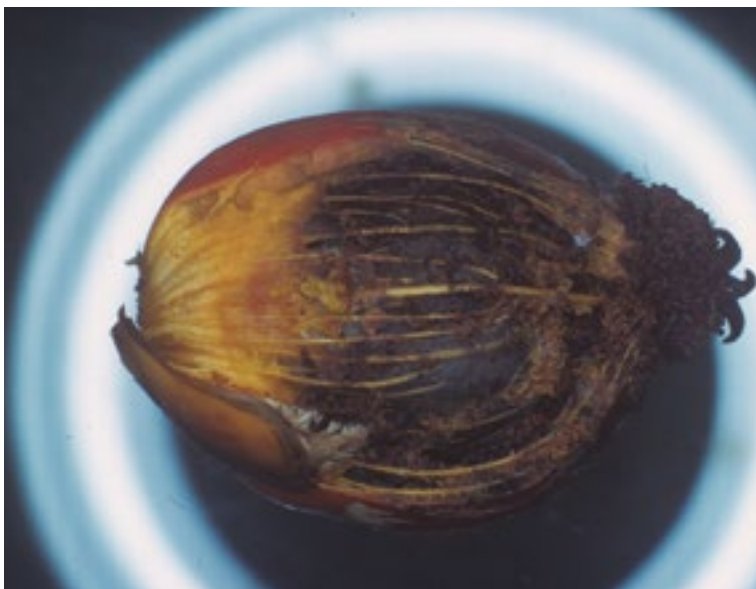


Fotografía 136. Limacodidae: *Natada pucara*. Colombia.
(Philippe Genty, 1973)

Familia Zygaenidae



Fotografía 137. *Caphys bilineata*. Adulto. Colombia. (Philippe Genty, 1976)



Fotografía 138. *Caphys bilineata*. Larva sobre fruto maduro. Colombia. (Philippe Genty, 1976)

Familia Brassolididae



Fotografía 139. *Opsiphanes cassina*. Larva. Colombia.
(Philippe Genty, 1974)



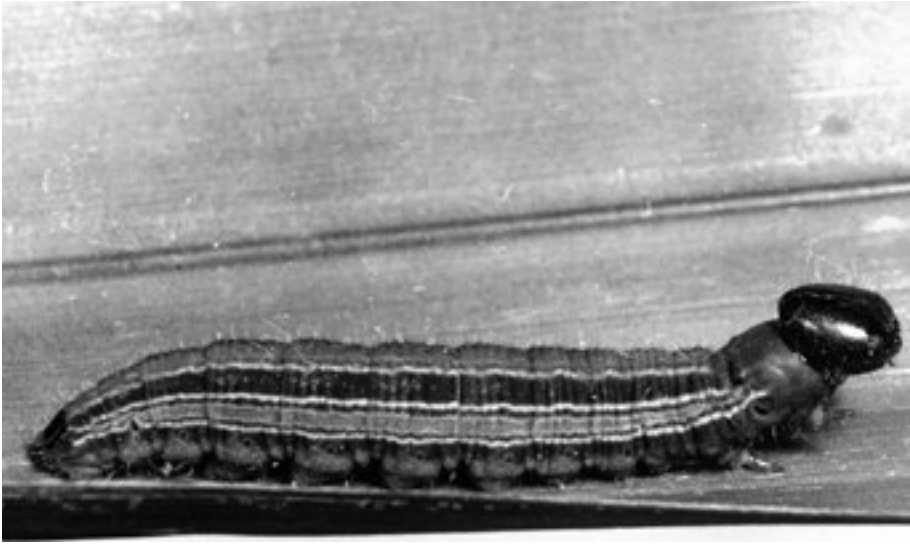
Fotografía 140. *Opsiphanes cassina*. Adulto. Colombia. (Philippe Genty, 1974)



Fotografía 141. *Opsiphanes cassina*. Colombia. (Philippe Genty 1974)



Fotografía 142. *Opsiphanes cassina*. Larva. Colombia. (Philippe Genty 1974)



Fotografía 143. *Brassolis sophorae*. Larva. Colombia. (Philippe Genty, 1972)

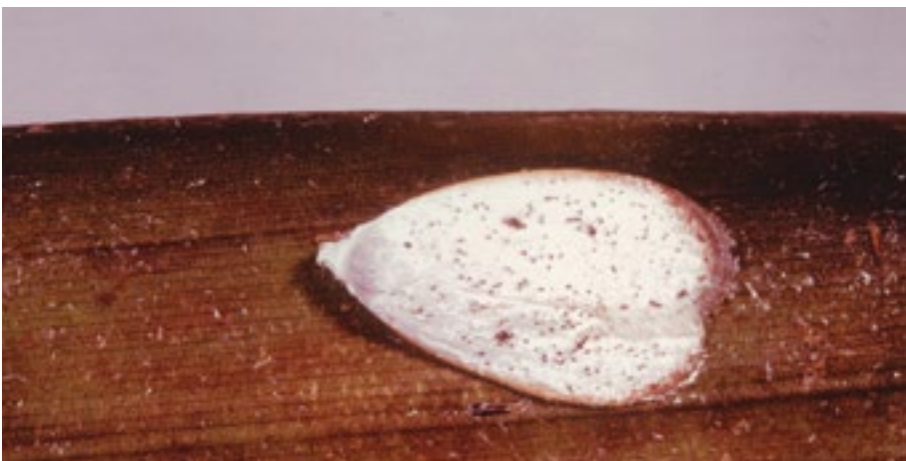


Fotografía 144. *Brassolis sophorae*. Crisálida. Colombia. (Philippe Genty, 1974)

Familia Oecophoridae



Fotografía 145. *Struthocelis semiotarsa*. Adulto. Colombia. (Philippe Genty, 1974)



Fotografía 146. *Peleopoda arcanella*. Colombia. (Philippe Genty, 1974)

Familia Megalopygidae



Fotografía 147. *Norape camela*. Huevos. Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 148. *Norape camela*. Larva. Colombia. (Philippe Genty, 1973)



Fotografía 149. *Mesocia pusilla*. Larva. Colombia. (Philippe Genty, 1972)

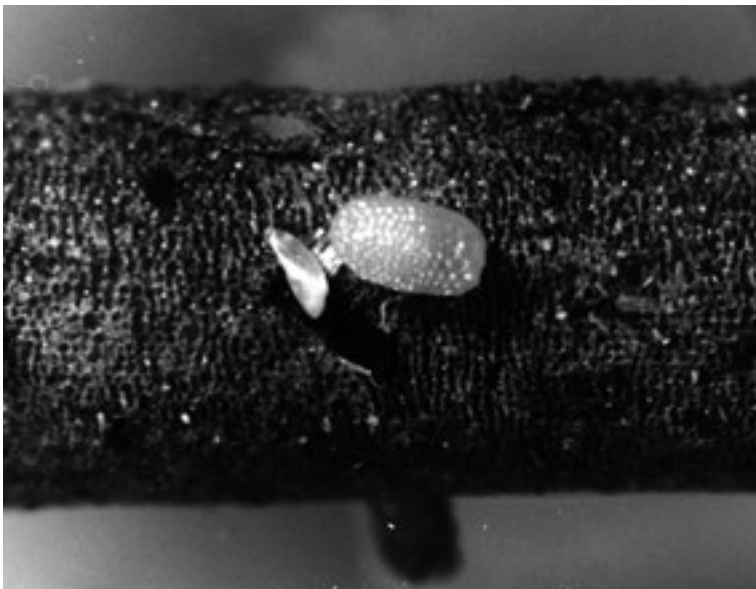


Fotografía 150. *Podalia bolivari*. Larva. Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 151. Megalopygidae: *Megalopyge albicollis*. Colombia. (Philippe Genty, 1973)

Familia Glyphipterigidae



Fotografía 152. *Sagalassa valida*. Huevo. Colombia. (Philippe Genty, 1972)



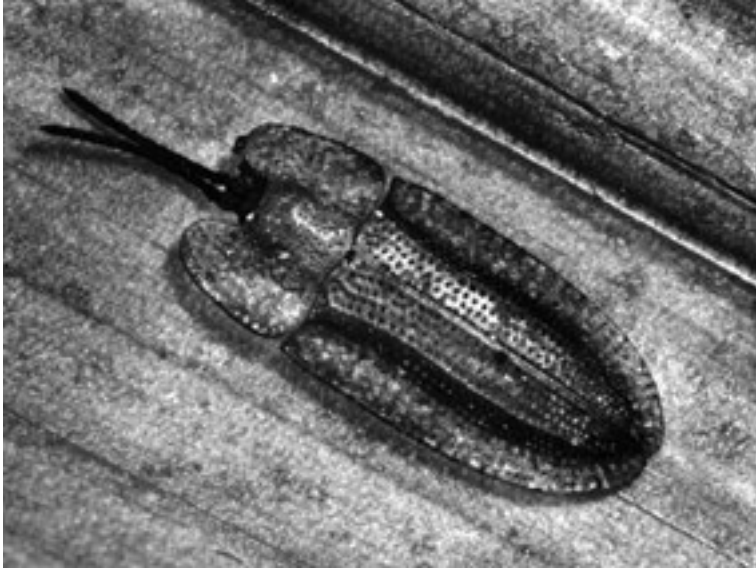
Fotografía 153. *Sagalassa valida*. Larva dentro de raíz primaria. Colombia. (Philippe Genty, 1972)

Coleópteros-Plagas De Palma

Familia Chrysomelidae Cassidinae



Fotografía 154. *Delocrania cossyphoides* G. Huevos. Plaga raspadora de hojas. Colombia. (Philippe Genty, 1973)



Fotografía 155. *Delocrania cossyphoides* G. Adulto. Plaga raspadora de hojas. Colombia. (Philippe Genty 1973)

Familia Chrysomelidae Hispinae



Fotografía 156. *Demotispa pallida*. Adulto. Raspador de frutos de palma. Colombia. (Philippe Genty, 1976)



Fotografía 157. *Hispoleptis subfasciata*. Adulto. Esta especie se clasifica como "amazónica" mientras la *H. ollagnieri* (Ilustración 7) se clasifica como "caribeña". En América existen cuatro especies diferentes mencionadas en el catálogo de plagas de la palma de aceite en América Latina



Fotografía 158. *Strategus aloeus*. Adulto. Plaga de estipe en palma joven. Colombia. (Philippe Genty, 1980)

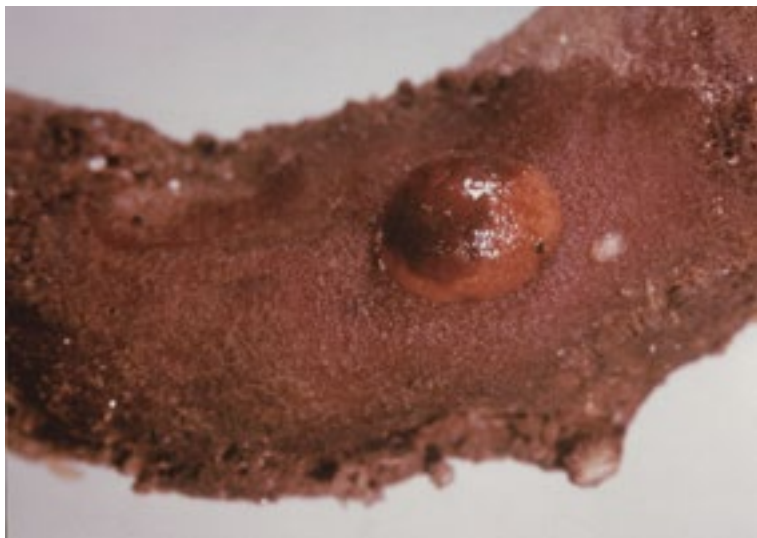
Familia Curculionidae



Fotografía 159. *Rhynchophorus palmarum*. Adulto. Plaga de tejidos frescos internos de la palma, en estado larval. Colombia. (Philippe Genty, 1980)

Homópteros-Plagas de palma

Familia Lecaniidae



Fotografía 160. *Neolecanium silverai*. Estado larval sobre raíz primaria. Colombia. (Philippe Genty, 1976)

Como lo he afirmado en diferentes momentos, vine a Colombia tan solo por uno o dos años, a un asunto muy concreto: resolver un problema de plagas. Pero, poco a poco, "caí en la trampa" y me interesé no solamente en esas plagas sino en toda la fauna asociada al cultivo de palma en la región Neotropical. Esta labor me brindó muchas satisfacciones profesionales porque la entomología, en concreto la entomología del cultivo de palma, era mi especialidad, mi fuente de interés. Pero paulatinamente, me fui dando cuenta de que, aunque este tipo de entomología era algo apasionante, me estaba conduciendo por nuevos rumbos que me llevaban a ampliar el conocimiento científico y a dirigirlo hacia la investigación de un material genético nuevo, que pudiera solucionar los problemas sanitarios globales que había estudiado durante cerca de 12 años. Yo diría que fue precisamente gracias a esos estudios entomológicos iniciales que pude, aunque estaba fuera de mi dominio profesional, llegar a desarrollar este material genético con los resultados que se conocen.

El catálogo de plagas de la palma de aceite en América Latina, cuya información comencé a reunir desde el año 1973 para culminar con su publicación en

1978, representó el inicio de toda una cascada de acontecimientos, en la cual cada hallazgo me llevaba a plantearme nuevos interrogantes. Así fui navegando, desplazándome a través de las distintas disciplinas: comencé con el estudio y clasificación de las plagas. Luego, estas investigaciones entomológicas me introdujeron en el mundo de la fitopatología por las nuevas enfermedades que aparecían dentro del cultivo y que nadie conocía, mucho menos yo. Así, de manera gradual, fui asociando insectos con enfermedades y con problemas que difícilmente lográbamos resolver: tal fue el caso del complejo *Leptopharsa-Pestalotiopsis* o la cuestión de *Retracrus* y el Moteado anaranjado de la palma o la relación inicial entre *Sagalassa valida* y la Marchitez sorpresiva.

Recordemos que, en la primera etapa, en 1972 o 1973, comencé a hacer los primeros híbridos con los *oleifera* que encontré en los potreros de Indupalma, unos dos o tres árboles; los embolsé, los polinicé, obtuve las primeras semillas y las germiné para conseguir los primeros híbridos, mediante procedimientos sin gran sofisticación. Gracias a estos primeros híbridos, que el señor Meunier conoció, yo pude comprobar, por ejemplo, cómo se comportaba el material híbrido cuando era atacado por los insectos en comparación con la reacción de *Elaeis guineensis*, ya que pude apreciar con detalle, en los elementos que tenía dentro de mangas, que *Leptopharsa* moría cuando picaba el híbrido, mientras que seguía viviendo y desarrollándose normalmente cuando estaba sobre *Elaeis guineensis*. Evidencié lo que sucedía con *Retracrus elaeis*, organismo ante el cual unos cruces eran totalmente resistentes, en tanto que otros eran susceptibles (ver las demostraciones anteriores con respecto a este ácaro). Así mismo, cuando sembré híbridos en los primeros lugares afectados por la Marchitez sorpresiva, vi que estos resistían la enfermedad.

Simultáneamente, con la realización de estos ensayos, yo estaba ampliando mis estudios de plagas, pero hasta el momento, no había hecho una relación explícita entre los insectos y el material híbrido. Notaba que dicho material presentaba resistencia, tolerancia y poseía otras características positivas; sin embargo, poco o nada me importaba la producción porque yo tenía mi mente "polarizada", enfocada únicamente en la entomología tropical. En realidad, lo que más me interesaba era controlar mis plagas y las enfermedades que afectaban al cultivo. Yo continuaba trabajando en la identificación y el control de las plagas hasta que un día entendí que el asunto no era ni muy fácil ni muy económico porque, aunque los problemas finalmente lograran resolverse, los costos eran demasiado elevados.

4.4. Investigaciones con el híbrido: segunda época. Recepción de un nuevo material *oleifera*: material Coari

Considero importante detallar la historia del material Coari, oriundo de la Cuenca Central del Amazonas brasilero, porque a partir de aquí comienzan realmente las memorias del nuevo híbrido interespecífico *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* (OxG) (Coari x La Mé) definitivo en la actualidad (año 2011) y probablemente en el futuro cercano.

Me gusta hacer dicho relato por dos razones principalmente: porque es muy especial y valioso dentro del presente libro y porque lo considero primordial para "rescatar" la imagen del señor Michel Ollagnier (q.e.p.d.) que se opacó debido a que él divulgó los híbridos interespecíficos elaborados con material Sinú y despachó un millón de semillas a muchas regiones de América, África e Indonesia, sin haber comprobado el nivel de producción que ofrecía este material. Los cientos de hectáreas que se plantaron con dichas semillas fueron posteriormente abolidos por los mismos propietarios de las plantaciones al constatar la deficiencia de los rendimientos. Deseo hacer revelaciones que permitan redimir la imagen del señor Ollagnier, quien fue Director del Departamento de Investigación y de las Estaciones Experimentales del IRHO, y rescatar su paternidad en lo referente a las semillas *oleifera* de tipo Coari descubiertas por él en la región de este pueblo brasilero.

El señor Ollagnier fue un hombre creativo, generador de ideas, que tuvo gran influencia a nivel mundial y contribuyó considerablemente con el desarrollo de nuevos materiales; fue un científico que siempre trató de hacer lo que consideró más conveniente para la palmicultura, pero, como todo ser humano, también se equivocó. Puedo decir que fue mi mentor y fue el único que me aceptó como entomólogo confiando sencillamente en mis cualidades de observador y valoró mis ideas innovadoras. Yo viajaba con él, lo acompañaba como su secretario, los dos visitamos muchos lugares, numerosas plantaciones y yo era el único que lograba hacerlo sonreír porque él era "un tipo" adusto, muy serio. Él tuvo comportamientos muy generosos hacia mí.

Michel Ollagnier no alcanzó a conocer los resultados tan favorables que a finales de la primera década del año 2000 está ofreciendo el híbrido OxG (Coari x La Mé) a nivel de producción y de cualidades tales como la resistencia a plagas y a enfermedades, la calidad de aceite, etc. Por otra parte, él no

pensó que yo iba a recibir con tanta ilusión las semillas que me daba, que iba a poner en ellas tanto empeño y que las iba a trabajar con tanta perseverancia. Él murió antes de conocer la exacta realidad de este material nuevo... Lástima... Sin embargo, en la década de los años 1980, Ollagnier conoció algo sobre dichas cualidades cuando Salomón Gutt, Gerente General de Palmeras de los Andes y Palmeras del Ecuador, decidió sembrar híbrido en su plantación Palmeras del Ecuador (Shushufindi), ubicada en el oriente ecuatoriano, porque estaba seguro de que dicho componente sí podía ofrecerle los insumos básicos para su planta extractora, ya que los *Elaeis guineensis* utilizados en esta zona se estaban muriendo debido a la Pudrición del cogollo.

Con respecto al descubrimiento y procedencia del material Coari, recuerdo que el señor Michel Ollagnier fue contratado por Carlos Haime, propietario de Indupalma y del Grupo Grasco, para ir a Brasil en busca de tierras con el fin de hacer nuevas plantaciones de palma. Ollagnier lo hizo y para ello se unió con una misión de ingenieros forestales brasileños quienes iban a recorrer gran parte del río Amazonas y de sus afluentes para hacer prospecciones forestales, determinar la clase de suelos y las condiciones edafoclimáticas de cada región visitada, con el fin de definir las posibilidades eventuales de siembra de nuevos cultivos tipo caucho o palma africana. Ollagnier acompañó al grupo de ingenieros en sus viajes por hidroavión, medio utilizado para poder llegar a lugares muy remotos a través de los ríos, únicas vías de penetración en esta área. Durante sus recorridos, un día acuatizaron en el lago Mamiá, vecino a la población de Coari, localidad equidistante entre Manaus y Tefé, y encontraron una aldea de indígenas que vivía en una isla.

El señor Ollagnier, de repente, divisó la presencia de una pequeña población de plantas de *Elaeis oleifera*, que probablemente había sido traída por los indígenas desde la selva y había sido sembrada en ese lugar, a pleno sol, para sus beneficios personales, ya que las palmas eran usadas por los nativos como fuente de alimento. Y como estas *oleíferas* locales, que eran muy pocas, unas 15 o 20 palmas, estaban expuestas a los rayos solares, pues producían flores y racimos, al contrario de lo que sucede con esta especie cuando está dentro de la selva, su medio original, donde generalmente tiene muy pocas inflorescencias debido a la falta de luz solar, ya que estas sólo se logran cuando caen algunos árboles y se genera un espacio que permite la entrada de luz. Estas palmas llamaron mucho la atención del señor Ollagnier, porque había unas dos que tenían racimos maduros... Entonces, él las mandó cortar y pelar para poder rescatar las semillas de los frutos y, efectivamente, recuperó unas tres mil semillas que hizo empacar y despachar, en su gran mayoría, a las Estaciones Experimentales de palma ubica-

das en África del Oeste. Se sembraron semillas en la estación de La Mé, ubicada en Costa de Marfil, y en Pobé, localidad de Benin, antigua colonia francesa cuyo nombre en ese entonces era Dahomey. Sin embargo, el Departamento de Genética del IRHO no estaba muy interesado en utilizar este nuevo tipo de material por razones ya comentadas. A su regreso del viaje por la Amazonía brasilera, el señor Ollagnier pasó por San Alberto, Cesar. En ese entonces, yo era Director de Departamento de Investigación de Indupalma. Él me entregó unas 200 semillas que me impresionaron mucho, debido a que eran dos o tres veces más grandes que las *oleíferas* del Valle del Sinú... me imaginé que, si así eran las semillas, la pulpa debería ser aún más considerable. Por esta razón, me preocupé por cuidarlas y germinarlas en las mejores condiciones posibles, hasta lograr obtener los árboles originales *oleifera* puros provenientes de la región de Coari.

En síntesis, las únicas semillas que se conservaron fueron unas pocas en las Estaciones Experimentales mencionadas y las que yo recibí en el mes de diciembre de 1976 en San Alberto. Con respecto a las primeras, de estos materiales se obtuvieron muy pocas semillas germinadas y se sembraron en pequeñas cantidades en las Estaciones de La Mé y de Pobé. En La Mé las palmas tuvieron dificultades de adaptación debido a que eran muy susceptibles al hongo *Cercospora*, el cual causaba serios daños foliares y disminuía su capacidad fotosintética. Sin embargo, en Pobé pudieron sembrar una pequeña colección dentro de las colecciones de *oleifera* existentes y en el año 2003, en una visita que hice con el señor Mauricio Herrera, propietario de Hacienda La Cabaña, pude constatar que dicho material todavía permanecía pero que no le había interesado mucho al IRHO, conocido ya como CIRAD, pues dichas palmas estaban invadidas por la flora nativa, en condiciones de abandono. Desconozco las razones, pero lamentablemente la mayoría de semillas entregadas a las Estaciones Africanas fueron destruidas o quemadas... quizás porque, en ese entonces, todo lo que estaba relacionado con *oleifera* era rechazado, debido a la estigmatización que se había hecho a la primera generación de híbridos de origen Sinú.

Cuando yo recibí ese material, lo utilicé como un experimento a pequeña escala en la plantación, a sabiendas de que no podía comentar sobre el trabajo que estaba haciendo con material *oleifera*, porque nadie me iba a apoyar debido a los resultados negativos que se habían obtenido con los primeros híbridos de primera generación de origen Sinú. Lo realicé en secreto, sin grandes gastos y le hice seguimiento durante varios años, mientras las palmas se desarrollaban y aprovechaban las fertilizaciones que les daba, que

eran las mismas proporcionadas a la palma africana. De las 200 semillas recibidas logré germinar unas 78 palmitas que pasaron de vivero a vivero y las sembré en 1978 sobre una media hectárea que estaba disponible en el jardín granero de Indupalma. Este fue el inicio del desarrollo del nuevo material *oleifera* puro Coari que se sembró en Indupalma. Tuve que esperar dos o tres años, es decir hasta 1981 y 1982, para empezar a ver las palmas *oleíferas* puras Coari y poder definir las palmas madres que yo podría escoger para realizar las primeras fecundaciones asistidas. De las 76 palmas sembradas logré observar que había unas con mejores racimos que otras, con mejores flores que otras, así inicié la selección de las palmas más sobresalientes para eventualmente empezar polinizaciones con polen *pisífera* tipo La Mé del IRHO que tenía en las neveras del Departamento de Experimentación de Indupalma. Esto me permitió producir unos racimos iniciales híbridos de buena factura, cuyas semillas serían las primeras palmas de híbrido interespecífico Coari x La Mé. Esta historia la seguiré desarrollando en el capítulo correspondiente al período 1983-1991.

El presente trabajo incluye las principales plagas de la palma africana y parasitoides en Colombia y Ecuador. Lo desarrollé conjuntamente con el señor Gerard Delvare, Director del Departamento de Faunística del CIRAD (Francia), quien determinó e identificó las especies y yo fui el responsable de la colección de campo, en la época en que estaba trabajando en Indupalma, San Alberto, Colombia.

A continuación se incluye la tabla correspondiente a los principales parasitoides de las plagas de la palma africana (*Elaeis guineensis*) en Colombia y Ecuador.

Tabla 3. Principales parasitoides de las plagas de la palma africana (*Elaeis guineensis*) en Colombia y Ecuador.

Plagas			Principales parasitoides			
Familia	Subfamilia	Género y especie	Familia	Género y especie	Estado parasitoide	Distribución Observaciones
Chrysomelidae	cassidinae	Delocrania cossyphoides	Trichogrammatidae		Huevo	
Chrysomelidae	cassidinae	Delocrania cossyphoides	Eulophidae		Larvas y ninfas	Información bibliográfica no estudiada
Chrysomelidae	cassidinae	Delocrania cossyphoides	Ichneumonidae		Larvas y ninfas	

Plagas			Principales parasitoides			
Familia	Subfamilia	Género y especie	Familia	Género y especie	Estado parasitoide	Distribución Observaciones
Chrysomelidae	cassidinae	Spathiella tristis	Ichneumonidae		Último est.larv.	Información bibliográfica no estudiada
Chrysomelidae	cassidinae	Spathiella tristis	Pteromalidae	Hadticopteroides sp.	Larva	Brasil-Aracaju Ecuador-Napo
Chrysomelidae	cassidinae	Spathiella tristis	Eulophidae	Horismenus sp.	Ninfa	
Chrysomelidae	Hispiinae	Cephaloleia aff. vagelineata	Encyrtidae		Ninfa	Información bibliográfica no estudiada
Chrysomelidae	Hispiinae	Demotispa aff. pallida	Chalcididae	Conura elata (Burks)	Ninfa	
Chrysomelidae	Hispiinae	Demotispa aff. Pallida	Eulophidae			
Chrysomelidae	Hispiinae	Hispoleptis subfasciata	Eulophidae	Emersonella palmae Boucek	Huevo	Llanos-Colombia, Napo-Ecuador
Chrysomelidae	Hispiinae	Hispoleptis subfasciata	Eulophidae	Nelsolynx sp.	Huevo	Napo-Ecuador
Chrysomelidae	Hispiinae	Hispoleptis subfasciata	Braconidae	Bracon sp.	L2-L3-L4	Ectoparásito-Llanos
Chrysomelidae	Hispiinae	Hispoleptis subfasciata	Eulophidae	Horismenus sp.	Bracon	Llanos-Hyperparásito sobre H.elaeidis-Cos.Pac
Chrysomelidae	Hispiinae	Hispoleptis subfasciata	Ichneumonidae		L4	
Chrysomelidae	Hispiinae	Hispoleptis subfasciata	Chalcididae	Brachymeria sp.1.	Preinfa	
Chrysomelidae	Hispiinae	Hispoleptis subfasciata	Chalcididae	Conura desmieri sp.	Ninfa	Llanos-San Alberto
Chrysomelidae	Hispiinae	Hispoleptis subfasciata	Chalcididae	Conura n. sp.	Ninfa	Llanos
Chrysomelidae	Hispiinae	Hispoleptis subfasciata	Chalcididae	Conura hispinephaga n. sp.	Ninfa	Napo-Ecuador
Chrysomelidae	Hispiinae	Hispoleptis subfasciata	Eulophidae		L3-L4	Llanos-San Alberto, infor.
Chrysomelidae	Hispiinae	Hispoleptis subfasciata	Eulophidae	Zaommomyia sp.	Huevo	Información bibliográfica no estudiada
Saturniidae		Automeris Liberia	Scelionidae	Telenomus	Huevo	Napo-Ecuador
Saturniidae		Automeris Liberia	Tachinidae	En curso de determinar	Larva	Llanos-Colombia
Saturniidae		Dirphia gragatus	Braconidae	Cotesia sp. 4		San Alberto-En estudio

Plagas			Principales parasitoides			
Familia	Subfamilia	Género y especie	Familia	Género y especie	Estado parasitoide	Distribución Observaciones
Nymphalidae		Brassolis sophorae	Tachinidae			Información bibliográfica no estudiada
Nymphalidae		Brassolis sophorae	Chalcididae	Conura	Ninfa	
Nymphalidae		Brassolis sophorae	Eulophidae	Anaprostocetus sp.	Huevo	Brasil
Nymphalidae		Caligo aff. eurilochus	Braconidae		Larva	Información bibliográfica no estudiada
Nymphalidae		Caligo aff. eurilochus	Chalcididae	Brachymeria		
Nymphalidae		Opsiphanes cassina	Scelionidae	Telenomus	Huevo	San Alberto
Nymphalidae		Opsiphanes cassina	Encyrtidae	Ocencyrtus spp.(3spp)	Huevo	San Alberto
Nymphalidae		Opsiphanes cassina	Trichogrammatidae		Huevo	San Alberto
Nymphalidae		Opsiphanes cassina	Braconidae	Cotesia sp2.	Larva	San Alberto, Napo- Ecuador
Nymphalidae		Opsiphanes cassina	Chalcididae	Conura maculata	Ninfa	San Alberto, Manaus- Brasil
Nymphalidae		Opsiphanes cassina	Chalcididae	Conura flavomaculata	Ninfa	San Alberto
Castniidae		Castnia dedalus	Encyrtidae		Huevo	Información bibliográfica no estudiada
Dalceridae		Acraga ochoracea	Braconidae	Aleiodes sp.	Larva	San Alberto
Dalceridae		Acraga ochoracea	Tachinidae	En curso de determinar	Larva	San Alberto
Dalceridae		Acraga ochoracea	Braconidae	Cotesini indet.	L6	San Alberto
Dalceridae		Acraga ochoracea	Chalcididae	Conura agragae sp.	Ninfa	San Alberto
Hesperiidae		Saliana severus *	Scelionidae	Trissolcus urichi Crawford	Huevo	Napo-Ecuador
Hesperiidae		Saliana severus*	Braconidae	Cotesia sp 3.	Larva	San Alberto, Napo- Ecuador
Hesperiidae		Saliana severus*	Chalcididae	Brachymeria annulata	Ninfa	Napo- Ecuador
Limacodidae		Euclea diversa	Braconidae	Cotesia sp.1	Larva	San Alberto
Limacodidae		Euclea diversa	Braconidae	Aleiodes sp.	Larva	San Alberto
Limacodidae		Euclea diversa	Tachinidae		Larva	San Alberto, en estudio

Plagas			Principales parasitoides			
Familia	Subfamilia	Género y especie	Familia	Género y especie	Estado parasitoide	Distribución Observaciones
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Ichneumonidae	Lymeon spp (2spp)	Larva	San Alberto
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Braconidae	Glyptapanteles sp.	Larva	San Alberto
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Braconidae	Fornicia clathrata	Larva	San Alberto
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Ichneumonidae	Casitaria sp.	Larva	San Alberto
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Ichneumonidae	Baryceros sp 2.	Larva	San Alberto
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Braconidae	Cotesini indet.	Larva	Napo- Ecuador
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Ichneumonidae	Theronia sp.	Larva	San Alberto
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Eulophidae	Euplectromorpha sp 2.		San Alberto
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Tachinidae			San Alberto, en estudio
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Chalcididae	Conura fulvo-maculata	Ninfa	San Alberto
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Chalcididae	Conura fulvo-maculata	Casitaria	San Alberto-Hyperparásito
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Chalcididae	Conura biannulata	Casitaria	San Alberto-Hyperparásito
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Chalcididae	Brachymeria sp.1	Casitaria	San Alberto-Hyperparásito
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Chalcididae	Conura mimata	Casitaria	San Alberto (1o) Hyperparásito
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Braconidae	Aleiodes sp.	Larva	San Alberto
Limacodidae		Euprosterna elaeasa	Eulophidae	Euplectromorpha sp 1.	Larva	San Alberto
Limacodidae	Natada pucara		Eulophidae	Horismenus sp.	Larva	San Alberto
Limacodidae	Natada pucara		Tachinidae		Larva	San Alberto- en estudio
Limacodidae	Natada pucara		Ichneumonidae		Larva	San Alberto- en estudio
Limacodidae	Natada pucara		Braconidae	Fornicia clathrata	Larva	San Alberto

Plagas			Principales parasitoides			
Familia	Subfamilia	Género y especie	Familia	Género y especie	Estado parasitoide	Distribución Observaciones
Limacodidae		Natada subpectinata	Braconidae	Fornicia clathrata	Larva	San Alberto
Limacodidae		Natada subpectinata	Eulophidae	Euplectrus sp.	Larva	San Alberto
Limacodidae		Natada subpectinata	Eulophidae	Horismenus sp.	Larva y ninfa	San Alberto
Limacodidae		Natada subpectinata	Chalcididae	Conura flavomaculata	Ninfa	San Alberto
Limacodidae		Natada subpectinata	Ichneumonidae		Larva	Información bibliográfica no estudiada
Limacodidae		Natada subpectinata	Eulophidae	Euplectromorpha sp1.	Larva	San Alberto
Limacodidae		Phobetrion hipparchia	Ichneumonidae	Baryceros sp.	Larva	Información bibliográfica no estudiada
Limacodidae		Phobetrion hipparchia	Braconidae			
Limacodidae		Phobetrion hipparchia	Tachinidae			
Limacodidae		Phobetrion hipparchia		Baryceros sp.	Ninfa	
Limacodidae		Sibine fusca	Ichneumonidae	Cotesia sp.1	Larva	San Alberto
Limacodidae		Sibine fusca	Braconidae	Casinaría sp.	Larva	San Alberto
Limacodidae		Sibine fusca	Ichneumonidae	Theronia sp.	Larva	San Alberto
Limacodidae		Sibine fusca	Eulophidae	Elasmus sp.	Larva	San Alberto
Limacodidae		Sibine fusca	Tachinidae	Palpexorista		San Alberto-Hyperparásito
Limacodidae		Sibine fusca	Tachinidae	Brachymeria sp.	Larva	San Alberto
Limacodidae		Sibine fusca	Bombyliidae	Systropus sp.	Ninfa	San Alberto
Limacodidae		Sibine fusca	Bombyliidae	Conura fulvomaculata	Ninfa	San Alberto
Limacodidae		Sibine fusca	Chalcididae	Conura immaculata	Casinar	San Alberto-Hyperparásito
Limacodidae		Sibine fusca	Chalcididae		Cotesia	San Alberto

Plagas			Principales parasitoides			
Familia	Subfamilia	Género y especie	Familia	Género y especie	Estado parasitoide	Distribución Observaciones
Limacodidae		Sibine fusca	Eulophidae	Nesolynx sp.	Cotesia*	San Alberto
Limacodidae		Sibine fusca	Chalcididae	Conura fulvomaculata	Ninfa	San Alberto
Limacodidae		Sibine megasomoides	Ichneumonidae	Theronia sp.	Larva	Información bibliográfica no estudiada
Limacodidae		Sibine megasomoides	Braconidae	Cotesia sp 1.	Larva	San Alberto, colección SA San Alberto
Limacodidae		Sibine megasomoides	Braconidae	Rhysipolis sp.	Larva	San Alberto, colección SA
Limacodidae		Sibine megasomoides	Chalcididae	Conura immaculata	Cotesia	San Alberto, colección SA Hyperparásito
Limacodidae		Sibine nesea	Braconidae	Cotesia sp 1	Larva	Napo-Ecuador
Megalopygidae		Mesocia pusilla	Braconidae	Aleiodes sp.	Larva	San Alberto
Megalopygidae		Mesocia pusilla	Tachinidae		Larva vieja	Información bibliográfica no estudiada
Noctuidae		Herminodes insulsa	Ichneumonidae	No identificado		San Alberto
Noctuidae		Herminodes insulsa	Ichneumonidae			Información bibliográfica no estudiada
Noctuidae		Herminodes insulsa	Ichneumonidae			Información bibliográfica no estudiada
Peleopodidae		Peleopoda arcanella	Encyrtidae	En curso de determ.	Larva	San Alberto
Peleopodidae		Peleopoda arcanella	Chalcididae	Conura depicta	Ninfa	San Alberto
Peleopodidae		Peleopoda arcanella	Chalcididae	Conura miniata	Ninfa	San Alberto
Peleopodidae		Peleopoda arcanella	Chalcididae	Brachymeria sp 1.	Ninfa	San Alberto
Peleopodidae		Peleopoda arcanella	Chalcididae	Sp. (halbichellinae)	Ninfa	San Alberto, visto en SA
Peleopodidae		Peleopoda arcanella	Chalcididae	Conura fulvomaculata	Ninfa	San Alberto
Psychidae		Oiketicus kirbyi	Braconidae	Iphiaulax sp.	Larva	San Alberto
Psychidae		Oiketicus kirbyi	Tachinidae		Larva	San Alberto
Psychidae		Oiketicus kirbyi	Chalcididae	Conura elaeisis	Ninfa	San Alberto, Napo-Ecuador
Psychidae		Oiketicus kirbyi	Eulophidae	Elachertus sp.	Ninfa	San Alberto

Plagas			Principales parasitoides			
Familia	Subfamilia	Género y especie	Familia	Género y especie	Estado parasitoide	Distribución Observaciones
Stenomidae		Antaeotricha sp.	Braconidae		Larva	San Alberto
Stenomidae		Antaeotricha sp.	Chalcididae	Conura biannulata	Ninfa	San Alberto
Stenomidae		Antaeotricha sp.	Chalcididae	Conura fulvomaculata	Ninfa	San Alberto
Stenomidae		Antaeotricha sp.	Chalcididae	Conura depicta	Ninfa	San Alberto, colección SA
Stenomidae		Antaeotricha sp.	Chalcididae		Ninfa	San Alberto
Stenomidae		Stenoma cecropia	Braconidae	Rhysipolis sp.	Larva	San Alberto
Stenomidae		Stenoma cecropia	Eulophidae	Nesolynx sp.	Ninfa	San Alberto-Hyperparásito
Stenomidae		Stenoma cecropia	Chalcididae	Conura biannulata	Ninfa	San Alberto
Stenomidae		Stenoma cecropia	Tachinidae		Larva	San Alberto, estudio comp.
Tinaeidae		Tiquadra circumdata	Chalcididae	Brachymeria sp 2.	Ninfa	Monterrey
Tinaeidae		Tiquadra circumdata	Chalcididae	Conura miniata	Ninfa	San Alberto
Tinaeidae		Tiquadra circumdata	Chalcididae	Conura fulvomaculata	Ninfa	Monterrey
Tinaeidae		Tiquadra circumdata	Chalcididae	Conura n.sp. (grupo blanda)	Ninfa	Monterrey

* No determinado con precisión

Fuente: Boletín El Palmicultor N° 207, Fedepalma, mayo 1989.

(NOTA: El presente listado se incluye para efectos académicos y de ilustración).

5. PERÍODO: 1979-1982

5.1. Manejo Integrado de Plagas (MIP) en plantaciones industriales de palma

Al final de la década de los setenta la única forma de tratar los problemas insectiles era mediante el estudio de la fauna y su manejo tanto a nivel biológico como químico, y con una práctica novedosa en lo referente al mantenimiento de las plantaciones industriales. Todo lo anterior representaba la única solución para el manejo sanitario de un cultivo antes de tener una nueva arma de control representada en la siembra de nuevos materiales genéticos (híbrido interespecífico) con sus consecuentes beneficios. Con el tiempo, estos materiales permitirían obviar lo dispendioso y costoso de las labores relacionadas, no solamente con el difícil manejo de las plagas, sino con el tratamiento de los problemas fitopatológicos que causaban la reducción drástica de la productividad y/o la destrucción parcial o total de las unidades de palma.

El tema del Manejo Integrado de Plagas (MIP) lo desarrollé desde el principio de los años setenta y lo escribí con detalle en los artículos publicados por las revistas *Oléagineux "Contrôles sanitaires des plantations adultes de palmiers à huile en Amérique Latine"* (Genty, 1978)¹⁰⁰ y *Palmas "Reflexiones sobre el manejo integrado de plagas en plantaciones industriales de palma de aceite"* (Genty, 1998)¹⁰¹.

En el presente capítulo recordaré los trabajos y estudios que realicé relacionados con el Manejo Integrado de las Plagas del cultivo de palma africana, antes de comenzar a dedicarme al nuevo material genético, retomando parte de las mencionadas publicaciones y haciendo las sinopsis y/o las ampliaciones correspondientes.

5.1.1. Definición del MIP

La evolución del manejo de plagas del follaje me permitió modificar y mejorar los diferentes conceptos para resolver, con mayor facilidad, los múltiples tipos

de infestación, a medida que iba conociendo mejor la biología de los insectos plagas. En la actualidad, el MIP se basa en cinco puntos fundamentales:

- Conocimiento y evaluación de plagas.
- Patrones exactos de decisión de intervención.
- Diferentes tipos de control integrado.
- Prevención mediante siembra de plantas nectaríferas útiles.
- Nuevos criterios de mantenimiento general de una plantación.

Para mayor comprensión del tema se incluye la Tabla 4 con el cuadro sinóptico correspondiente.

Tabla 4. Manejo Integrado de Plagas (MIP).

5.1. MIP	5.1.1.1. Conocimiento y evaluación de plagas	5.1.1.1.1. Evaluación industrial o normal		
		5.1.1.1.2. Evaluación suplementaria o especial		
	5.1.1.2. Patrones exactos de decisión de intervención	5.1.1.2.1. Índices críticos		
		5.1.1.2.2. Censo plagas particulares		
		5.1.1.2.3. Defoliación		
	5.1.1.3.1. Control biológico	5.1.1.3.1. Control biológico	Fauna auxiliar	Insectos parasitoides
				Insectos predadores
			Entomopatógenos	Microorganismos
				Virus
	5.1.1.3.2. Control químico	5.1.1.3.2. Control químico	Químicos de contacto	
			Uso de sistémicos	Inyección tronco
				Absorción radicular
			Uso de inhibidores de quitina	
			Eficacia de tratamientos	
	5.1.1.4. Prevención mediante siembra de plantas nectaríferas útiles			
5.1.1.5. Nuevos criterios de mantenimiento general de una plantación				

5.1.1.1. Conocimiento y evaluación de plagas

Desde el inicio de los setenta, comencé la creación de un sistema de censo de defoliadores, el cual, poco a poco, fui perfeccionado con el fin de buscar agilidad y eficiencia para tener un mejor conocimiento de las plagas de una plantación, en forma permanente, cualquiera fuera su tamaño, y así poder evitar algún tipo de infestación repentina y lograr su control con un mínimo de inversión.

La metodología de este sistema de monitoreo, creado por mí en esa época, y que fue implantado con mucho éxito en la mayoría de las plantaciones americanas, y tomada también como instrumento de trabajo práctico en varias plantaciones de África del Oeste y del Lejano Oriente, consta de dos tipos de chequeo:

- La evaluación industrial o normal
- La evaluación suplementaria o especial

Como se recordará, la técnica del monitoreo preciso de cada plaga está descrita ampliamente en el segundo capítulo del presente libro y en las publicaciones citadas.

5.1.1.2. Patrones exactos de decisión de intervención

Dentro de los patrones de decisión de intervención, considero importante tener en cuenta tres condiciones: los índices críticos, el censo de plagas particulares y la defoliación.

5.1.1.2.1. Índices críticos

Para cada una de las plagas significativas cuya biología había sido estudiada previamente, creé niveles críticos a partir de los cuales una población de plaga se vuelve peligrosa para el cultivo. Estos índices fueron definidos con base en el consumo de cada tipo y especie de defoliador, pero tienen un carácter tanto subjetivo como teórico, razón por la cual deben ser manejados con mucho criterio y sentido común.

En efecto, el índice crítico de una plaga puede variar o modificarse según diferentes pautas que debe tener en cuenta el responsable de un departamento de sanidad:

- El índice crítico está establecido en condiciones de follaje sano y completo y debe modificarse si el cultivo presenta algún grado de defoliaciones acumuladas anteriormente.

- Debe modificarse en caso de presencia simultánea de varias especies de defoliadores.
- Depende de la presencia o ausencia de factores de control natural tales como los parasitoides entomopatógenos-predadores, condiciones meteorológicas particulares en un momento preciso del ciclo y otros.
- En el caso de sectores con defoliaciones acumuladas, no solamente deberán controlarse las zonas focos sino también todos los sectores aledaños, aún aquellos con poblaciones muy bajas, sin tener en cuenta, en absoluto, el índice crítico de la plaga.

La palma africana puede soportar defoliaciones hasta de 20% o más sin sufrir consecuencias muy marcadas sobre su producción, siempre y cuando sean defoliaciones puntuales en el tiempo. El asunto que debe evitarse es la presencia de defoliaciones acumuladas durante largos períodos (meses), las cuales causan reducciones severas de producción a largo plazo.

5.1.1.2.2. *Censos de plagas particulares*

El segundo punto relativo a los patrones de decisión se refiere a la necesidad de establecer censos de plagas particulares, debido a que en las plantaciones existen ciertos tipos de plagas que tienen un patrón de desarrollo diferente a la conducta de los defoliadores habituales. Con el fin de determinar la localización de focos de dichas plagas en zonas muy reducidas y en sus estados iniciales de desarrollo (huevos y larvas neonatas), el levantamiento de censos es una medida bastante eficaz.

Para su control, se pueden emplear técnicas de tratamientos con productos biológicos como hongos (*Metarhizium*, *Beauveria*, *Sporotrix*, etc.), virus (polyhedrosis, denonucleosis, granulosis, etc.) o bacterias comerciales de tipo B.T. (*Bacillus thuringiensis*), a los cuales me referiré más adelante.

Ejemplos precisos de estas clases de plagas son los siguientes:

- El barrenador de tronco y racimos *Castnia daedalus* (ver fotografías siguientes).



Fotografía 161. *Castnia daedalus*. Ninfa. Tocache, Perú. (Philippe Genty, 1974)



Fotografía 162. *Castnia daedalus*. Adulto. Tocache, Perú. (Philippe Genty, 1974)



Fotografía 163. *Castnia daedalus*. Perforaciones de tronco. Tocache, Perú. (Philippe Genty, 1974)



Fotografía 164. *Castnia daedalus*. Daños en tronco. Tocache, Perú. (Philippe Genty, 1979)



Fotografía 165. *Castnia daedalus*. Daños en racimos comparados con racimos sanos. Tocache, Perú. (Philippe Genty, 1974)

- El defoliador *Brassolis sophorae*. El adulto y la fuerte defoliación producida por él pueden visualizarse en las fotografías 166 a 168.



Fotografía 166. *Brassolis sophorae*. Adulto. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 1975)



Fotografía 167. *Brassolis sophorae*. Defoliación fuerte. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 1979)



Fotografía 168. *Brassolis sophorae*. Defoliación fuerte. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 1979)

- Los Attacidae de tipo *Automeris* o *Dirphia*, en cultivos jóvenes (3 a 5 años). Esta fotografía presenta un ejemplar de *Automeris*.



Fotografía 169. *Automeris Liberia*. Colombia. (Philippe Genty, 1975)

Otros ejemplos de plagas que tienen un patrón de desarrollo diferente a la conducta de los defoliadores habituales son los Tingidae del tipo de *Leptopharsa gibbicarina*, presentes en Colombia, o *Pleseobyrsa bicincta*, los cuales se encuentran concretamente en los Llanos Orientales y la Amazonía, son picadores e inducen al fuerte desarrollo del complejo de hongo foliar *Pestalotiopsis*; sus poblaciones iniciales se desarrollan en las primeras hojas de la palma (Genty *et al.*, 1983)¹⁰².

Siguiendo las anteriores consideraciones, los censos deben ser modificados y adaptados de acuerdo con cada tipo de plaga.

5.1.1.2.3. Defoliación

El tercero y último punto relacionado con los patrones de decisión de intervención hace referencia a la revisión periódica del estado foliar del cultivo, lo cual, además de permitir entender ciertos descensos de producción, obliga a mejorar las zonas que se encuentran afectadas. Es indispensable tener presente que el estado del follaje de una plantación está en relación directa con las producciones posteriores.

En el trabajo sobre el Limacodidae *Euprosterna elaeasa* (antiguamente denominada *Darna metaleuca* W.) publicado en la revista *Oléagineux*, detallo las consecuencias directas de diferentes grados de defoliación sobre la producción (Genty, 1976)¹⁰³.

Defoliaciones del Limacodidae *Euprosterna elaeasa* y de *Opsiphanes cassina* en plantación adulta se evidencian en las dos fotografías siguientes.



Fotografía 170. Defoliación del Limacodidae *Euprosterna elaeasa* en plantación adulta. Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1969)



Fotografía 171. Defoliación de *Opsiphanes cassina*. Colombia. (Philippe Genty, 1972)

Existen dos conceptos fundamentales referentes a la sanidad del follaje:

- Situación de los insectos defoliadores del momento.
- Situación del estado del follaje en el mismo momento.

En caso de ataques periódicos de insectos con varias poblaciones sucesivas y con el fin de conocer la transformación, positiva o negativa, del estado foliar de una plantación, es esencial realizar un mapa de defoliación cada seis meses para visualizar rápidamente el conjunto de una gran superficie.

Diseñar y seguir este mapa es un trabajo relativamente rápido, pues se pueden cubrir hasta dos mil hectáreas entre uno o dos días, mediante el uso de un vehículo con el cual se deben recorrer las carreteras de toda la plantación en dirección Este-Oeste. Durante el recorrido, es necesario detenerse cuatro veces en cada lote y hacer una estimación visual del estado de las palmas ubicadas a la izquierda y a la derecha de la carretera, estableciendo así el porcentaje de defoliación global. Esta estimación corresponde a una cifra subjetiva definida en porcentaje, cifra que deberá ser dada siempre por la misma persona, o máximo por dos personas, para que el error de apreciación se mantenga; debe hacerse a nivel de toda la masa foliar, dando un porcentaje global, teniendo en cuenta no solamente los daños de insectos sino también los perjuicios provocados por hongos foliares (*Pestalotiopsis*), por ácaros Eriophyidae (Moteado anaranjado) o por otros fenómenos tales como deficiencias, secamientos, etc.

Con la información obtenida en el campo, se establece un mapa de la plantación en el que cada lote se divide en tres o cuatro cuadros que se colorean de acuerdo con los porcentajes de defoliación definidos. Para facilitar la visualización se debe utilizar una gama de colores que adjudicará desde tonos claros hasta oscuros, a medida que aumentan los porcentajes de defoliación:

- 0 a 9% defoliación Sano
- 10 a 19% defoliación % de alarma
- 20 a 29% defoliación % de intervención eventual
- 30 a 39% defoliación % de intervención eventual
- Más de 40% defoliación % de intervención inmediata

Denomino “intervención eventual” a las zonas defoliadas medianamente, donde la plaga está en regresión por razones de control natural. La decisión de intervención deberá ser tomada por el jefe de departamento de acuerdo con la evolución de las poblaciones del momento.

5.1.1.3 Diferentes tipos de control integrado

Dentro de los diferentes tipos de control integrado, establezco dos grandes grupos: el biológico y el químico.

5.1.1.3.1. Control biológico

Vale recordar que la creación de plantaciones sobre grandes extensiones representa de por sí una ruptura del equilibrio natural: esta es la razón por la cual, a menudo, la fauna auxiliar escasea en este medio particular, caracterizado por la homogeneidad de la masa foliar, donde los primeros en llegar son los filófagos que se pueden desarrollar con mucha velocidad sin tener casi control natural como el que suele existir en el medio selvático donde las especies vegetales son variadas y separadas unas de otras. El denominado "medio palma" lo desarrollé con detalle en el capítulo segundo y en el artículo "Entomological research on the oil palm in Latin America", publicado en la revista *Oil Palm News* (Genty, 1981)¹⁰⁴.

En mi concepto, la acción de proteger y aumentar la fauna útil, conservando el medio ambiente y particularmente las plantas nectaríferas, es más ventajosa y fácil de realizar que la producción masiva de parasitoides (crías) y liberaciones intensivas de algunas especies de parasitoides o predadores. Dichas labores son muy costosas y aleatorias en la mayoría de los casos, como sucedió con el programa *Hemerobiidae* y *Chrysopa* contra *Leptopharsa* en Colombia o el plan de crías de parasitoides de *Coelaenomenodera* en África del Oeste, (Genty *et al.*, 1979; Mariau *et al.*, 1981)¹⁰⁵ realizado durante ocho años con resultados nulos. Un profesor de entomología de la Universidad de Berkeley en Estados Unidos me decía que el porcentaje de éxito en el mundo y en todos los tipos de cultivos, obtenidos mediante el uso de entomófagos, era extremadamente bajo, tan sólo de 4,3%.

Desde mi llegada a Colombia, en 1967, además de trabajar en la realización del catálogo de plagas de la palma africana, traté de conocer la fauna útil de cada una de ellas, las afecciones que las perjudican y las enfermedades transmitidas por varios microorganismos con el fin de poder desarrollar un control biológico permanente, tanto por medio de una fauna de parasitoides o de predadores -para mantener la plaga principal en niveles bajos- como mediante el uso de enfermedades epizooticas para lograr destruir totalmente el defoliador presente en cada caso. Ejemplo concreto es un producto biológico que fue inventado a partir de bacterias comerciales que por su acción efectiva contra numerosos insectos plagas

fue industrializado y permitió manejar muchas plagas como si fuera cualquier producto pesticida de tipo comercial. Se trata del B.T. (*Bacillus thuringiensis*), el cual sigue siendo utilizado con éxito sobre diversas plagas en forma de polvos mojables liofilizados.

- Fauna auxiliar

El IRHO contrató al señor Roch Desmier De Chenon, para realizar una investigación en Colombia sobre el barrenador de hoja *Hispoleptis subfasciata* (ver fotografía), insecto homólogo para América del *Coelenomenodera* africano. En ese entonces, él era empleado del Departamento de Entomología del INRA (Francia).

En efecto, Desmier De Chenon llegó a Colombia en los años setenta para estudiar la biología del mencionado insecto, presente en los Llanos Orientales, y para detectar y criar los parasitoides de esta especie y, posteriormente, realizar despachos de parasitoides vivos a África con el fin de hacer una cría dirigida de estos y tratar de usarlos en la lucha contra el barrenador de hojas de palma africana *Coelenomenodera*. Con este propósito se creó, en la Estación Experimental de La Mé (Costa de Marfil), un laboratorio especial para la cría de parasitoides originarios tanto de África como de Asia y de América Latina. Se efectuaron varios años de crías dirigidas de diferentes especies de parasitoides tanto de barrenadores de hojas de cocotero como de palma africana. Sin embargo, como lo dije anteriormente, a pesar de todos los esfuerzos hechos con estas importaciones de insectos vivos, no se logró adaptar especie alguna de los parasitoides importados, hecho que representó un infortunio teniendo en cuenta el empeño y el interés depositados en dichas crías además de las grandes inversiones realizadas para este efecto (Genty *et al.*, 1979; Lecoustre *et al.*, 1980; Genty *et al.*, 1983)¹⁰⁶.

Reitero que el señor Desmier De Chenon me apoyó considerablemente, cuando yo trabajaba en San Alberto, Cesar, para obtener la determinación taxonómica de muchas especies de insectos parasitoides de las diferentes plagas defoliadoras de la palma africana, pues me ayudó a establecer contactos con los principales Museos de Historia Natural de Europa.

Recuerdo las incontables horas de observaciones que realicé en el campo y en el laboratorio de Indupalma sobre todas las especies insectiles plagas que me traían los trabajadores del Departamento de Investigación. Gracias a este personal, yo pude conocer un gran número de especies útiles e inspeccioné cada



Fotografía 172. *Tetrastychus* (ninfa) parasitoide de *Hispoleptis subfasciata*. (larva último instar). Colombia. (Philippe Genty, 1975)

uno de los estados de desarrollo de las principales especies defoliadoras de la palma africana en esta plantación. Así me di cuenta de que no solamente tenía un número importante de especies parasitoides que se desarrollaban de manera dependiente de las plagas del cultivo, sino que muchos de éstos eran, a su vez, afectados por sus propios parasitoides (hiperparasitoides de la plaga inicial). Por esta razón, resultó muy interesante observar en las crías dirigidas de larvas de numerosas especies de lepidópteros, las tasas respectivas de parasitismo e hiperparasitismo hasta lograr establecer la magnitud de la fauna relacionada en forma directa con el control de cada insecto plaga. Los insectos que atacan las larvas de varias especies de defoliadores son, en general, de tamaño minúsculo; con ellos aprendí a realizar macrofotografía de buena calidad, de la cual incluyo algunos ejemplos. De igual manera, estas diminutas especies representaron para mí la oportunidad de realizar algunos dibujos que me permitían tener un mejor conocimiento de estos microdípteros o microhimenópteros. Este tipo de trabajo y de observación, tanto directa como por medio de lentes ópticas y, en estos casos, de estereoscopio, me permitió tener un mejor conocimiento de la morfología de estos animalitos. Recuerdo que, para inmovilizar las microavispa, utilicé un "truco" particular que consistía en colocar el adulto del parasitoide durante algunos segundos en el congelador de la nevera, para ubicarlo luego sobre su soporte, y esperar sus primeras reacciones de despertar, desperezándose, limpiándose las antenas, para tomar las macrofotografías y así tener un retrato fiel de la especie en su estado natural, en todo su esplendor. La tarea

era muy valiosa porque me permitía conocer, no solamente los movimientos del insecto, sino su posición natural, sin artificios. En otras ocasiones tuve que vigilar en laboratorio el desarrollo de insectos listos para eclosionar y me tocaba esperar horas enteras para poder captarlos en ese preciso momento con mi cámara fotográfica.

Las observaciones de laboratorio realizadas en horas nocturnas, a veces en el campo mismo, me enseñaron más de entomología que lo que aprendería en cursos avanzados de estudios universitarios. Al respecto, considero que no hay como la experiencia personal frente a fenómenos naturales... me atrevo a afirmar que es más que aquello que puede dictar un profesor por muy conocedor del tema que sea.

A continuación, incluyo fotografías y dibujos con ejemplos destacados de insectos parasitoides y de predadores observados, así como de los principales entomopatógenos que encontré atacando o afectando las plagas del cultivo en el seno de la plantación de Indupalma en esa época.

- Insectos parasitoides

Las siguientes imágenes muestran diferentes momentos del defoliador *Opsiphanes cassina* (defoliador).



Fotografía 173. *Opsiphanes cassina* (defoliador). Huevos sanos y parasitados por *Tetrastichus*. Colombia. (Philippe Genty, 1974)



Fotografía 174. *Opsiphanes cassina*. Crisálida sana. Colombia. (Philippe Genty, 1974)



Fotografía 175. *Opsiphanes cassina*. Crisálida parasitada por *Apanteles*. Colombia. (Philippe Genty, 1974)

La ilustración 8 corresponde a un ejemplar de *Apanteles*, dibujo hecho con plumilla en abril de 1971 en San Alberto, Colombia, por Philippe Genty.



Ilustración 8. Dibujo *Apanteles*. San Alberto, Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1971)

Las fotografías incluidas a continuación, muestran en detalle momentos de *Episibine intensa* parasitada por *Apanteles*.



Fotografía 176. *Episibine intensa* parasitada por *Apanteles*. Colombia. (Philippe Genty, 1974)



Fotografía 177. *Episibine intensa*. Larva parasitada por *Apanteles*. Colombia. (Philippe Genty, 1974)

Imagen de *Spilochalcis* sobre pupa de *Ichneumonidae* *Casinaria*.



Fotografía 178. *Spilochalcis* sobre pupa de *Ichneumonidae* *Casinaria*. Colombia. (Philippe Genty, 1974)

Registro fotográfico de *Spilochalcis* parasitoide de *Peleopoda* hecho en 1976.



Fotografía 179. *Spilochalcis* parasitoide de *Peleopoda*. Colombia. (Philippe Genty, 1976)

Dibujo de Philippe Genty hecho con plumilla en abril de 1969 en San Alberto, Colombia. Muestra el *Spilochalcis* sp., parasitoide de ninfa de *Hispoleptis subfasciata*.

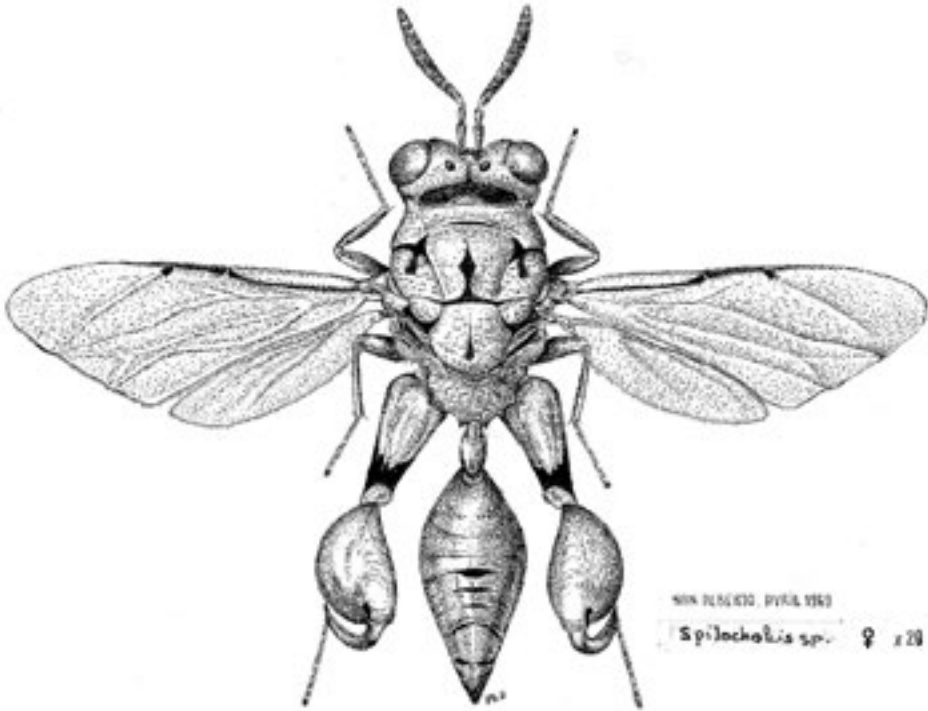


Ilustración 9. Dibujo *Spilochalcis* sp. Parasitoide de ninfa de *Hispoleptis subfasciata* en los Llanos Orientales colombianos. San Alberto, Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1969)

Crisálida de *Opsiphanes cassina* parasitada por *Spilochalcis*.



Fotografía 180. *Opsiphanes cassina* (crisálida) parasitada por *Spilochalcis*. Colombia. (Philippe Genty, 1978)

Aspectos de *Stenomesus Eulophidae* parasitoide en larva de *Euprosterna elaeasa* pueden evidenciarse en las fotografías incluidas a continuación.



Fotografía 181. *Stenomesus Eulophidae* parasitoide en larva de *Euprosterna elaeasa*. Colombia. (Philippe Genty, 1981)



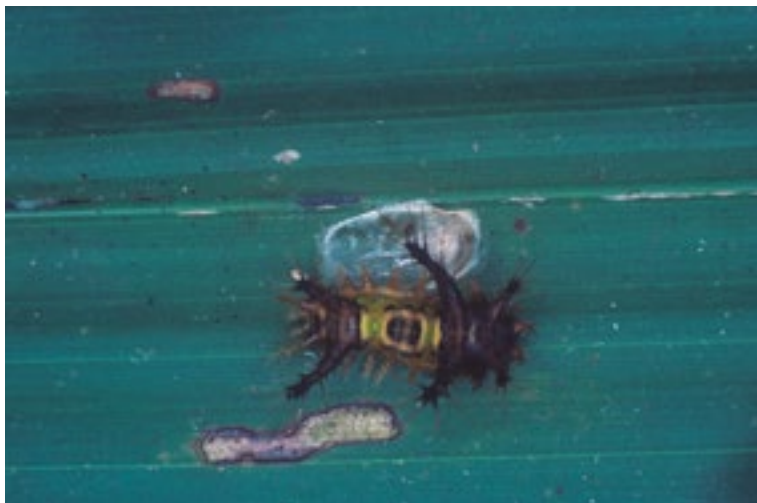
Fotografía 182. *Stenomesius Eulophidae* parasitoide en larva de *Euprosterna elaeasa*. Colombia. (Philippe Genty, 1981)

Fornicia Braconidae parasitoide de *Euprosterna elaeasa*.



Fotografía 183. *Fornicia Braconidae*. Parasitoide de *Euprosterna elaeasa* (larva). Colombia. (Philippe Genty, 1981)

Fornicia Braconidae parasitoide de *Sibine megasomoides*.



Fotografía 184. *Fornicia Braconidae*. Parasitoide de *Sibine megasomoides*. Colombia. (Philippe Genty, 1981)

En seguida se puede observar una imagen de *Casinaria* sp., adulto Ichneumonidae parasitoide de varios Lepidópteros en especial Limacodidae.



Fotografía 185. *Casinaria* sp. Adulto Ichneumonidae parasitoide de varios Lepidópteros en especial Limacodidae. Colombia. (Philippe Genty, 1976)

La ilustración 11, dibujo realizado por el entomólogo Genty en abril de 1969 muestra, a la izquierda, a *Sibine fusca* parasitado por *Apenteles*. Al lado derecho se aprecia una larva de *Sibine fusca* parasitada por *Apenteles* (pupas).

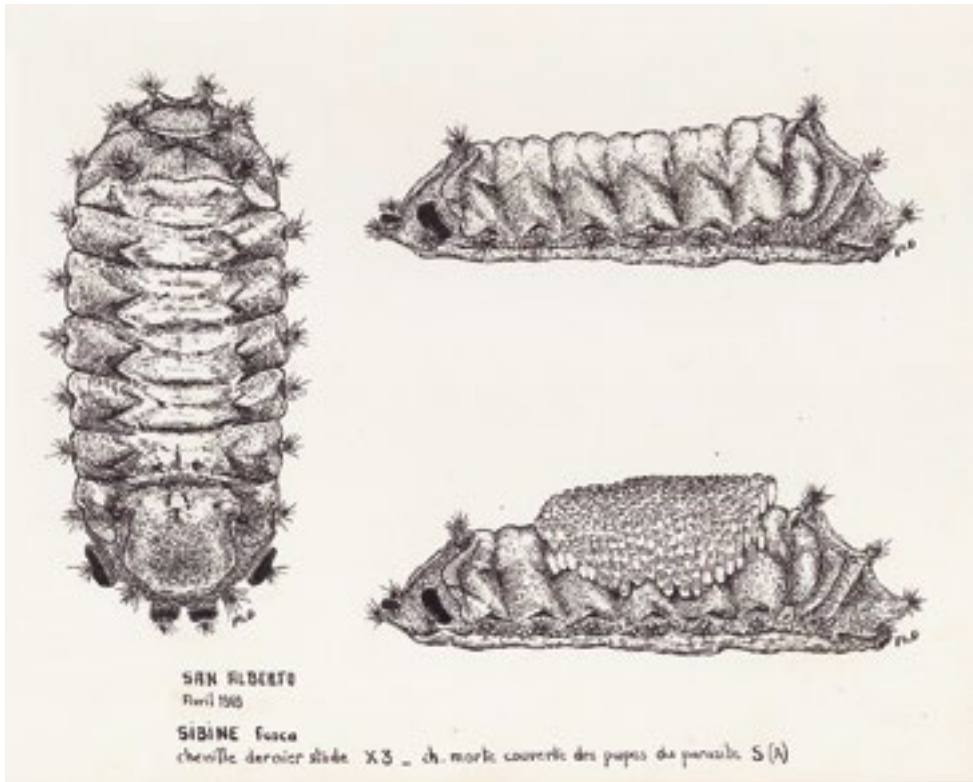


Ilustración 10. Dibujo *Sibine fusca*. Dibujo *Sibine fusca* parasitado por *Apenteles* (Izquierda). *Sibine fusca* (larva) parasitado por *Apenteles* (pupas) (derecha). San Alberto, Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1969)

El siguiente dibujo en plumilla, también de la autoría de Philippe Genty, ilustra un ejemplar de *Palpexorista coccyx*, Tachinidae parásito de *Sibine fusca*.



Ilustración 11. Dibujo *Palpexorista coccyx*, Tachinidae parásito de *Sibine fusca*. San Alberto, Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1971)

Pupas de *Casinaria* se aprecian en la fotografía 186.



Fotografía 186. *Casinaria*. Pupas. Parásito. Colombia. (Philippe Genty, 1976)

Dos imágenes de *Rhysipolis* sp., *Eulophidae* parasitoide de *Stenoma cecropia*.



Fotografía 187. *Rhysipolis* sp. *Eulophidae* parasitoide de *Stenoma cecropia*. Colombia. (Philippe Genty, 1972)



Fotografía 188. *Rhysipolis* sp. Eulophidae parasitoide de *Stenoma cecropia* Cápsula con ninfas del parásito. Colombia. (Philippe Genty, 1972)

Las fotografías 189, 190 y 191 corresponden a *Acraga ochracea*.



Fotografía 189. *Acraga ochracea*, Larva sana. Colombia. (Philippe Genty, 1976)



Fotografía 190. *Acraga ochracea* parasitada por Tachinidae. Colombia. (Philippe Genty, 1981)



Fotografía 191. *Acraga ochracea* parasitada por Tachinidae. Colombia. (Philippe Genty, 1981)

- Insectos parasitoides individuales no determinados
Prosigo con imágenes de insectos parasitoides individuales no determinados incluyendo a *Natada pucara* seguida de *Euclea diversa* con himenóptero parasitoide.



Fotografía 192. *Natada pucara* con himenóptero parasitoide.
Colombia. (Philippe Genty, 1974)



Fotografía 193. *Euclea diversa* con himenóptero parasitoide.
Colombia. (Philippe Genty, 1978)

- Insectos predadores

Para ilustrar los insectos predadores presento cuatro fotografías correspondientes a distintos momentos de *Alcaeorynchus grandis*.



Fotografía 194. *Alcaeorynchus grandis*. Predador de lepidópteros-Huevos. Colombia. (Philippe Genty, 1981)



Fotografía 195. *Alcaeorynchus grandis*. Estados ninfales. Colombia. (Philippe Genty, 1983)



Fotografía 196. *Alcaeorynchus grandis*. Adulto. Colombia.
(Philippe Genty, 1970)

Fotografía 197 *Alcaeorynchus grandis* sobre *Natada subpectinata*.



Fotografía 197. *Alcaeorynchus grandis* sobre *Natada subpectinata*. Colombia. (Philippe Genty, 1970)



Fotografía 198. *Podisus*:
predador de lepidóptero.
Colombia. (Philippe Genty,
1972)

Retomo el análisis de los deficientes resultados obtenidos mediante el uso de entomófagos, para dar a conocer una realidad que muchos estudiantes e investigadores no dominan suficientemente, pues piensan que, en la mayoría de los casos, se pueden manejar las infestaciones de plagas de los cultivos únicamente mediante el uso y liberación de los parasitoides de las mismas. Lo anterior es un error craso, pues aunque la fauna auxiliar permite mantener las poblaciones moderadas de plagas en cualquier cultivo en niveles bajos, en el momento en que las infestaciones violentas se disparan, este manejo ya no es suficiente y es en ese preciso instante cuando se deben tomar decisiones enérgicas de intervención mediante aplicaciones industriales de productos, bien sea biológicos o químicos, con total conocimiento de causa.

- Entomopatógenos

En relación con el uso de entomopatógenos, he podido apreciar buenos resultados con la utilización de algunos de estos, tales como hongos, bacterias y virus, sobre las poblaciones de ciertas plagas. Al respecto, es necesario recordar que los parasitoides y predadores que se pretenden mantener dentro de una plantación son de gran utilidad, no sólo por su acción directa de destrucción de plagas defoliadoras, sino también por su acción indirecta como elementos dispersadores de entomopatógenos (Mariau, 1982)¹⁰⁷.

Hongos entomopatógenos

En los siguientes registros fotográficos se presentan ejemplos de hongos entomopatógenos. La fotografía 199 corresponde a una larva de *Natada mi-chorta* atacada por el hongo entomopatógeno *Poecilomyces*.



Fotografía 199. Larva de *Natada michorta* atacada por hongo *Poecilomyces*, hongo entomopatógeno. (Obsérvense los bordes de color blanco, los cuales evidencian la presencia del hongo). Colombia. (Philippe Genty, 1974)

En la presente imagen se puede observar a *Poecilomyces* sobre *Euclea cuprostriga*: en el vértice superior izquierdo una larva sana; en la parte inferior, una larva afectada por el hongo entomopatógeno.



Fotografía 200. *Poecilomyces* sobre *Euclea cuprostriga*. (Vértice superior izquierdo: larva sana. Inferior: larva afectada por el hongo entomopatógeno). Colombia. (Philippe Genty, 1975)

Fotografía de *Poecilomyces* sobre *Euclea cuprostriga*: dos larvas afectadas por el hongo entomopatógeno.



Fotografía 201. *Poecilomyces* sobre *Euclea cuprostriga*. Dos larvas afectadas por el hongo entomopatógeno. Colombia. (Philippe Genty, 1975)

Vista de *Beauveria tenella* hongo entomopatógeno sobre *Sibine megasomoides*.



Fotografía 202. *Beauveria tenella*, hongo entomopatógeno sobre *Sibine megasomoides*. Colombia. (Philippe Genty, 1974)

Interesantes momentos de *Beauveria bassiana* atacando adultos de *Leptopharsa gibbicarina* pueden apreciarse en las tres fotografías siguientes.



Fotografía 203. *Beauveria bassiana* atacando adultos de *Leptopharsa gibbicarina*. Colombia. (Philippe Genty, 1976)



Fotografía 204. *Beauveria bassiana* atacando adultos de *Leptopharsa gibbicarina*. Colombia. (Philippe Genty, 1976)



Fotografía 205. *Beauveria bassiana*, hongo entomopatógeno atacando adultos de *Leptopharsa gibbicarina*. Colombia. (Philippe Genty, 1976)

Durante las observaciones efectuadas sobre numerosas plagas, en relación con el control biológico, noté la presencia de microdípteros pertenecientes a la familia Ceratopogonidae, posados directamente sobre las larvas, en especial de lepidópteros Limacodidae. Estos insectos chupadores de hemolinfa representan un factor de contaminación positiva muy eficaz en la transmisión de epizootias, puesto que afectan ciertas plagas actuando como minúsculos zancudos; a veces se pueden observar hasta tres o cuatro individuos por larva, como en los casos de *Sibine*, *Euclea* y otros. Aunque no se han hecho estudios detallados de la biología de dichos insectos, no cabe duda de que son de gran importancia por su acción en la lucha biológica. En lo referente a *Sibine fusca* (Meynadier *et al.*, 1977; Genty, 1982)¹⁰⁸ y otros tipos de *Sibine*, vale la pena mencionar que la densonucleosis es la epizootia más efectiva para controlar dicha plaga y fue hallada por mí en 1971, afirmación válida aún en el momento de publicar el presente libro. Por supuesto, se debe mantener suficiente cantidad de solución viral para tratar superficies del orden de 300 a 400 hectáreas, conservadas enteras siempre en nevera, con una ligera vaporización de una solución de azoturo de sodio (sodium-azide = MERK) al 1 o 2 x 1.000 para evitar la proliferación bacteriana.

Sea el momento de ampliar mis experimentaciones con la densonucleosis de *Sibine fusca*. Como lo he comentado anteriormente, el estudio biológico

de las plagas me tomaba mucho tiempo y trabajo. A veces yo hacía observaciones de larvas en el campo, las marcaba, apuntaba los folíolos... a los dos días regresaba para ver el desarrollo de la colonia y me daba cuenta de que ¡habían muerto todas! ¿¡Qué pasó!?. Comenzaba a mirar y veía que habían sido atacadas por virosis que las había matado... y yo las encontraba secas en el mismo lugar donde comían... Así aprendí a detectar mis virosis, a moler las larvas enfermas y a utilizarlas para controlar plagas, primero valiéndome de una bomba de motor, y luego dispersándolas por vía aérea. Recuerdo que en un coloquio sobre control biológico en cultivos tropicales, realizado en Lyon, Francia, en 1981 (Mariau, 1981)¹⁰⁹, los representantes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), con mucha razón, me trataron de "aprendiz de brujo" al conocer que utilizaba este material en aplicaciones aéreas sobre cultivos de palma africana sin haber previamente realizado test de toxicología de dicho densovirus sobre roedores. En efecto, aunque los resultados del uso de estos patógenos en general fueron positivos en la mayoría de los casos, es importante recordar que no conocemos con exactitud la acción directa de estos microorganismos sobre la salud humana. El ejemplo del densovirus de *Sibine fusca* demuestra una virulencia absolutamente devastadora, y como se trata de una especie de cancerización de los tejidos epiteliales de la zona intestinal del insecto, el desarrollo anárquico de células causa una gran impresión frente a este fenómeno patogénico.

A partir de estas primeras observaciones y experimentaciones con la densovirus de *Sibine fusca*, empecé a darme cuenta de que, probablemente, esta no era la única especie afectada por dicho tipo de enfermedad y, además que, si estas epizootias se podían detectar y utilizar para diferentes especies, ello podría representar una solución considerablemente eficaz para manejar los insectos defoliadores mencionados. Transmitir una epizootia sobre una plaga determinada representa una solución más ágil y eficaz que el uso de los entomófagos. Además, por lo regular, este tipo de afección, generalmente muy virulenta, acaba con la especie de plaga deseada mediante una sola aplicación, sin afectar el resto de la fauna circundante. También comencé a detectar en las plantaciones un sinnúmero de enfermedades similares, unas más virulentas que otras, sobre las cuales inicié acciones principalmente en las décadas de los años setenta y ochenta. Pude observar así, virus de diferente índole (densovirus, polyhedrosis nuclear, granulosis, etc.), no solamente en la gran familia de Limacodidae con epizootias muy frecuentes en numerosas especies, sino también en otras familias principales de lepidópteros como Megalopygidae, Brassolididae, Stenomidae y otras.

A continuación, pueden apreciarse algunos ejemplos fotográficos de síntomas de virus en diferentes especies de defoliadores que fueron usados con resultados diversos aunque, en general, con efectos favorables en plantaciones de palma en América Tropical. Comenzamos por *Sibine fusca* afectada por densovirus (Fotografías 206 y 207).

- Virus entomopatógenos



Fotografía 206. *Sibine fusca* afectada por densovirus. Colombia. (Philippe Genty, 1977)



Fotografía 207. *Sibine fusca* afectada por densovirus. Colombia. (Philippe Genty, 1977)

Cuatro diferentes imágenes de *Euprosterna* afectada por polyhedrosis nuclear.



Fotografía 208. *Euprosterna* afectada por polyhedrosis nuclear.
Izquierda: larva enferma. Derecha: Larva sana. Colombia.
(Philippe Genty, 1976)



Fotografía 209. *Euprosterna* no afectada por polyhedrosis nuclear.
Larva sana-cara inferior. Comparese con siguiente. Colombia.
(Philippe Genty, 1976)



Fotografía 210. *Euprosterina* afectada por polyhedrosis nuclear. Larva enferma-cara inferior. Colombia. (Philippe Genty, 1976)



Fotografía 211. *Euprosterina* afectada por polyhedrosis nuclear. Colombia. (Philippe Genty, 1976)

Proceso de *Natada pucara* afectada por polyhedrosis nuclear desde el estado inicial hasta el final.



Fotografía 212. *Natada pucara* afectada por polyhedrosis nuclear (estado inicial). Colombia. (Philippe Genty, 1976)



Fotografía 213. *Natada pucara* afectada por polyhedrosis nuclear (estado intermedio). Colombia. (Philippe Genty, 1976)



Fotografía 214. Natada pucara afectada por polyhedrosis nuclear (estado final). Colombia. (Philippe Genty, 1976)

5.1.1.3.2. Control químico

Dentro de los diferentes tipos de control integrado, me referiré a los controles químicos recomendados, específicamente a los químicos de contacto, al uso de sistémicos (inyección en tronco y absorción radicular), a la utilización de inhibidores de quitina y, finalmente, evaluaré la eficacia de los tratamientos (Wood *et al.*, 1974; Mariau & Genty, 1992)¹¹⁰.

- Químicos de contacto

Si bien en el año 2010 se trata de eliminar por completo el empleo de los químicos de contacto por causa de su nocividad hacia la fauna auxiliar, existe un concepto particular dentro del MIP que autoriza el uso de dichos productos: tal es el caso de infestaciones de plagas considerablemente elevadas y difíciles de controlar sobre áreas reducidas (de 10 a 20 hectáreas). En esta eventualidad es preferible eliminar en su totalidad la población con su fauna útil sobre la pequeña superficie, ya que esta será recolonizada rápidamente por sus parasitoides, antes que exponerse a tener varias generaciones de plagas que se extenderán sobre centenares de hectáreas, corriendo el riesgo de tener fuertes defoliaciones difíciles de manejar y, quizás, la necesidad última de destruir la fauna útil sobre grandes superficies. Por esta razón, y siguiendo estos conceptos, en ocasiones es pertinente el uso eventual de productos tóxicos como piretroides o fosforados.

- Uso de sistémicos

Aunque se pueden realizar tratamientos insecticidas al principio de un ciclo con efectividad, también se puede intervenir la plantación a tiempo mediante

el uso de químicos por vía sistémica. A este respecto es bueno recordar que las técnicas de inyección a nivel del tronco o de absorción radicular no causan perjuicio alguno a la fauna benéfica, ni directamente porque los únicos afectados son los insectos consumidores del parénquima foliar, ni indirectamente porque nunca acaban con el ciento por ciento de las plagas tratadas y dejan suficientes larvas de defoliadores para mantener la fauna auxiliar.

No volveré a describir estas dos técnicas de control sistémico que se detallaron tanto en la revista *Oléagineux* como en *Palmas* (Genty, 1978; Genty, 1998)¹¹¹ y en otras publicaciones internacionales especialmente del Lejano Oriente, a partir de los años setenta. Solamente quiero insistir en la bondad de este tipo de prácticas y recordar que tienen la gran ventaja de proteger la fauna auxiliar y de ser muy eficaces, siempre y cuando se ejecuten con cuidado y precisión.

A continuación presento muestras fotográficas de principios de recuperación de palmas sobre tratamiento de *Leptopharsa* donde es evidente la emisión de hojas sanas.



Fotografía 215. Inyección de monocrotophos. Principio de recuperación sobre tratamiento de *Leptopharsa*. (Emisión progresiva de hojas sanas). Colombia. (Philippe Genty, 1978)



Fotografía 216. Inyección de monocrotophos. Principio de recuperación sobre tratamiento de *Leptopharsa*. (Emisión progresiva de hojas sanas). Colombia. (Philippe Genty, 1978)

- Uso de inhibidores de quitina

En la década setenta tuve la oportunidad de trabajar con la Empresa Bayer de Colombia para la experimentación de productos pesticidas de diferente índole y, en especial, de los primeros ejemplos de productos de tipo inhibidores de quitina. Esta fue una experiencia muy valiosa porque era la primera vez que yo estaba en contacto con un producto que tenía, en ese entonces, solamente una numeración [S.I.R. # (...)], aún no poseía un nombre comercial, pero ostentaba la característica particular de bloquear la metamorfosis de los insectos y, en particular, de los lepidópteros.

Las primeras experimentaciones se realizaron sobre *Euprosterina elaeasa* y vi que dicho producto causaba un endurecimiento de los tegumentos larvales que no permitía pasar de un instar de desarrollo a otro. Este "bloqueo" no admitía una alimentación normal e interrumpía el crecimiento de las larvas. También noté que la aplicación precoz del mencionado producto, endurecía igualmente el corión de los huevos del insecto, imposibilitando la eclosión de las larvas neonatas. Estos resultados fueron positivos y, en realidad, representan una de las primeras experiencias favorables de los inhibidores de quitina, asunto que desarrollaron posteriormente numerosas empresas productoras de pesticidas (Herrera & Javier, 1988; Cruz, 1991)¹¹².

Las fotografías 217, 218, 219 y 220 muestran la situación de larvas de *Euprosterina elaeasa* afectadas por inhibidor de quitina S.I.R.



Fotografía 217. Larvas de *Euprosterina elaeasa* afectadas por inhibidor de quitina S.I.R. Ver abultamiento de la oruga. Colombia. (Philippe Genty, 1981)



Fotografía 218. Larvas de *Euprosterina elaeasa* afectadas por inhibidor de quitina S.I.R. La oruga está imposibilitada para salir de la muda. Colombia (Philippe Genty, 1981)



Fotografía 219. Larvas de *Euprosterna elaeasa* afectadas por inhibidor de quitina S.I.R. La oruga está imposibilitada para salir de la muda. Colombia. (Philippe Genty, 1981)



Fotografía 220. Larvas de *Euprosterna elaeasa*. Larvas de *Euprosterna elaeasa* afectadas por inhibidor de quitina S.I.R. La oruga está imposibilitada para salir, debido al endurecimiento de la piel. Colombia. (Philippe Genty, 1981)

- Eficacia de tratamientos

Como lo mencioné anteriormente, es posible prever el inicio del ciclo de desarrollo de un defoliador en sus primeros estados y, por ende, realizar tratamientos anticipados que permitan, en caso de un fracaso parcial, repetir el tratamiento dentro del mismo ciclo. Esta es una fórmula esencial porque permite eliminar una población de plagas sin tener que repetir tratamientos en el ciclo siguiente y entrar así en un círculo vicioso de repeticiones, con los consecuentes riesgos de posibles resistencias y de defoliaciones acumuladas.

Los resultados de tratamientos son primordiales según la intensidad de las infestaciones. Así, no es lo mismo tener 80% a 85% de mortalidad sobre poblaciones leves o medianas de 30-40 larvas/hoja que sobre poblaciones fuertes de 100, 150 o más larvas por hoja. Por esta razón, insisto en que el ingeniero de sanidad encargado debe repetir, a los 10 o 12 días, todo tratamiento efectuado sobre una fuerte infestación que haya dado menos de 90% de mortalidad.

Otra regla importante es cambiar el sistema de aplicación y de productos cuando se realizan dos tratamientos durante el mismo ciclo, para aumentar de esta manera el efecto de "choque" y conseguir una mortalidad que se acerque a 95%-98%.

5.1.1.4. Prevención mediante siembra de plantas nectaríferas útiles

A raíz de los trabajos relacionados con fauna auxiliar, el señor Desmier De Chenon descubrió una serie de plantas silvestres que producían néctares y eran huéspedes de varias especies de parasitoides, no solamente de *Hispo-leptis* sino también de diferentes plagas del cultivo, en especial de lepidópteros Limacodidae. Él fue el primer entomólogo que se interesó en la fauna auxiliar relacionada con las plantas nectaríferas, y gracias a estos estudios preliminares, se inició una observación más detallada de este tipo de plantas. Es así como, desde el inicio de los ochenta en Indupalma y hasta la primera década del presente siglo, se detectaron muchas nuevas especies vegetales que se clasificaron como huéspedes de especies de la entomofauna auxiliar de las plagas de palma africana. Gracias a los primeros estudios realizados por el señor Desmier De Chenon, el Centro de Investigación en palma de aceite, Cenipalma, se interesó en este tipo de control natural y fue desarrollando sus investigaciones sobre las plantas útiles de Colombia (ver fotografías), principalmente desde el inicio de los años noventa.

- Plantas útiles



Fotografía 221. Plantas útiles. *Malvácea*. Colombia. (Philippe Genty, 1976)



Fotografía 222. Plantas útiles al amanecer. Colombia. (Philippe Genty, 1976)

Fotografía 223. Plantas
útiles. *Solanácea*.
Colombia.
(Philippe Genty, 1976)



Por otro lado, hacia finales de la década del setenta, el señor Gerard Delvare, Director del Departamento de Faunística del CIRAD, realizaría la misma labor con fauna nueva, tanto parasitoide directa de cada especie de defoliador como de muchas otras especies que viven directamente sobre la flora adventicia (plantas útiles) (Genty, 1989; Delvare & Genty, 1992)¹¹³.

En el curso de los últimos años pude apreciar tendencias de repartición de plagas acorde con la presencia de la flora nectarífera, es decir, que la mayoría de los defoliadores se desarrollan con más intensidad en los sectores centrales de la plantación y mucho menos hacia los linderos donde existe un mayor potencial de fauna auxiliar, lo cual confirma la gran importancia que tienen las siembras de plantas útiles dentro de los cultivos.

En las fotografías pueden apreciarse variadas plantas nectaríferas.

Fotografía 224. Plantas
nectaríferas. *Solanácea*.
Colombia. (Philippe
Genty, 1981)





Fotografía 225. Plantas útiles. *Malvaceae*. Colombia.
(Philippe Genty, 1992)



Fotografía 226. Plantas útiles. *Solanácea*. Colombia.
(Philippe Genty, 1992)

De acuerdo con la edad de las plantaciones y el pasar de los años, se ha observado un desplazamiento de las plagas, con una tendencia general de aumento de infestaciones hacia los cultivos jóvenes (4 a 10 años de edad). Es probable que existan razones propiamente ecológicas más favorables al desarrollo de los insectos en cultivos jóvenes que en cultivos de mayor edad, como los factores de luz y humedad relativa. Sin embargo, existe también otra probabilidad que, basándome en mis conocimientos actuales, parece ser más obvia: se refiere a que la masa vegetal baja de una plantación joven no permite el fácil establecimiento de muchas plantas huéspedes de parasitoides y, por esto, las plagas se desarrollan con mayor facilidad.

Esta es la razón por la cual insisto, especialmente a los ingenieros agrónomos, en la necesidad de establecer un programa serio de siembra de plantas útiles de la siguiente manera:

- El departamento de sanidad debe crear un semillero bien hecho y organizado con las diferentes plantas nectaríferas que se conocen en la zona (por ejemplo, en Perú, se ha creado un semillero de aproximadamente una hectárea con unas 15 especies diferentes locales e importadas). Este semillero se debe concebir con unas dos mil a cinco mil plantas de cada especie, sembradas en bolsas pequeñas para poder manejarlas fácilmente y sembrarlas de manera anticipada.
- Luego del establecimiento del semillero de plantas útiles, cada agrónomo debe organizar una o dos cuadrillas de siembra y mantenimiento de plantas en cada sector industrial.
- Inicialmente se deben sembrar las plantas a razón de 10 a 20 individuos (según tamaño) en cuadros limpios de 1,50 metros de ancho por 3 metros de largo, ubicados en bordes de carretera, aproximadamente cada 100 o 150 metros entre los puestos de recepción.
- Se debe no solamente sembrar estas plantas, sino también cuidarlas con un mantenimiento adecuado y frecuente: en este sentido, debe hacerse una capacitación previa al personal de trabajadores para que las conozcan y las respeten.
- Cada agrónomo debe considerar este trabajo como una práctica cultural adicional en la plantación, de la misma categoría que los círculos

químicos, el guachapeo, la poda, la cosecha, etc., y ponerle todo el empeño posible.

- Las plantas se deben sembrar alternando las diferentes especies con el fin de mantener una gran diversidad de insectos benéficos.
- Cada mes, el agrónomo debe reportar, sobre mapa, la ubicación de las carreteras "sembradas" y, una vez terminado el conjunto de la división, se debe completar la siembra con todos los sectores internos como bordes de caño (ver fotografía), zonas sin sembrar, faltantes y otros.
- Es importante solicitar a los supervisores, que ayuden a detectar nuevas plantas nectaríferas en todos los sectores de plantación para aumentar así, la diversidad de especies.



Fotografía 227. Nectaríferas: *vervaceae* y *malvaceae*. Numerosas plantas nectaríferas (borde de carreteras), especialmente *vervaceae* y *malvaceae*. Perú. (Philippe Genty, 1995)

He notado últimamente, en varias plantaciones en los departamentos de Cesar, Meta y Casanare (Colombia), que el período de incremento de plagas en palma corresponde al verano (meses de diciembre a marzo), época durante la cual la gran mayoría de las plantas nectaríferas están en su

fase reproductiva, y no hay emisión de néctares, debido a la reducción de tamaño de las hojas. Esta observación es muy valiosa porque permite prever el recrudescimiento de plagas al principio de cada año y tomar disposiciones especiales.

5.1.1.5. Nuevos criterios de mantenimiento general de una plantación
Con los diversos tipos de mantenimiento tradicionales, como el guachapeo, mejorados aún más con nuevas técnicas como *rotor-speed* y guadañas, la plantación industrial grande se vuelve un cultivo "jardín" donde desaparece rápidamente la flora natural herbácea y arbustiva siendo reemplazada progresivamente por coberturas de pocas especies vegetales, en general homogéneas y abundantes, como helechos, Araceae, Melastomataceae, etc., que es resultado de una selección bien conocida, causada por los trabajos repetitivos de máquinas cortadoras. Infortunadamente, las pocas especies vegetales que reemplazan las anteriores son por lo general "estériles" en cuanto a la atracción de especies insectiles útiles que permiten mantener un equilibrio con la fauna dañina (plagas) del cultivo.

El medio artificial, que es el cultivo de palma africana, no guarda un potencial de fauna auxiliar si se mantiene perfectamente limpio. He aprendido que es necesario tener gran cantidad de plantas dentro de la plantación para poder alimentar los adultos de parasitoides que ayudan a mantener bajas las poblaciones de insectos plagas.

Como lo he venido observando en plantaciones de Colombia, Perú y Ecuador, los cultivos donde se han dejado al natural todas las zonas sin sembrar no han tenido mayores problemas con plagas, al contrario de algunas unidades grandes muy "limpias" que tienen serios problemas de defoliadores en forma continua y permanente. La plantación de Palmas del Espino en Perú es un ejemplo de plantación "jardín" que ha sufrido durante años, numerosas infestaciones sobre grandes superficies, causando graves daños a largo plazo con costos de control extremadamente altos.

Ejemplos de los nuevos criterios de mantenimiento según los cuales se debe dejar crecer la flora en caños y la vegetación de los bordes de carretera se ilustran a continuación.



Fotografía 228. Nuevos criterios de mantenimiento. Palmas del Espino. Perú. (Philippe Genty, 1995)



Fotografía 229. Nuevos criterios de mantenimiento. Perú. (Philippe Genty, 1995)



Fotografía 230. Nuevos criterios de mantenimiento. Plantación industrial. Shushufindi, Ecuador. (Philippe Genty, 1995)

Puedo afirmar que la vegetación natural es imprescindible para mantener dos de las principales funciones biológicas de la fauna auxiliar: la alimentación y la reproducción.

El conjunto de la flora natural contiene un gran número de especies vegetales esenciales aún sin conocer útiles para la producción de néctares, base fundamental de la alimentación de adultos de la gran mayoría de la fauna que controla las plagas propias de la palma africana. Esta misma flora constituye un reservorio de otras plagas que favorecen el desarrollo de estados larvales de los parasitoides, cuando la fauna defoliadora de la misma palma está muy reducida o es nula. A partir de estos conceptos, se evidencia la necesidad de conservar dicha flora natural, razón por la cual se deben modificar los criterios de mantenimiento de malezas en el cultivo.

Antes, el concepto de mantenimiento era sinónimo de eliminación total de las malezas y arbustos dentro de la plantación. En la actualidad, el propósito es muy diferente: se debe dejar crecer la flora existente en los caños y zonas libres y también, dejar crecer la vegetación de todos los bordes de carretera, cuidando sólo que no aparezcan plantas invasoras como gramí-

neas, platanillos, helechos, *philodendron*, etc., los cuales deben ser eliminados sistemáticamente.

Teniendo en cuenta la gran complejidad del Manejo Integrado de Plagas, consideré que quizás había otra solución a los problemas inherentes a la sanidad del cultivo y esta respuesta vino de la genética en palma. Gradualmente comencé a inferir que, en vez de tratar de combatir "los bichos" o de controlar enfermedades, asuntos muy complicados y costosos, tanto el uno como el otro, tal vez había otras formas de conducir un cultivo de palma de aceite. Así, en 1983 y 1984 hice los primeros híbridos con *oleifera* Coari, los cuales daban frutos con mejor pulpa que los *oleifera* Sinú que había utilizado anteriormente. Con ello, me sentí mucho más optimista sobre los resultados del material híbrido porque entendí que, además de ser de utilidad para mis propósitos de manejo de insectos y de enfermedades, podía representar una solución global, puesto que conseguiría ofrecer mejores resultados de producción tal como llegaría a demostrarse a finales de la década de los noventa.

6. PERÍODO: 1983-1991

6.1. Polinización de la palma africana

Dentro de la elaboración del presente libro, no se puede eludir un fenómeno que fue vital para el desarrollo de la palmicultura en América Tropical a partir de la década de los ochenta: la polinización entomófila.

En efecto, en tiempos anteriores, nadie se preocupaba mucho por la formación de los frutos en palma de aceite, debido a que se pensaba que la polinización era principalmente de origen eólico.

Comparación entre racimos de *E. guineensis* abortados por falta de polinización y racimos bien polinizados se puede apreciar en las fotografías 231 a 234.



Fotografía 231. Racimos de *E. guineensis* abortados por falta de polinización. Colombia. (Philippe Genty, 1981)



Fotografía 232. Racimos de *E. guineensis* abortados por falta de polinización. Colombia. (Philippe Genty, 1981)



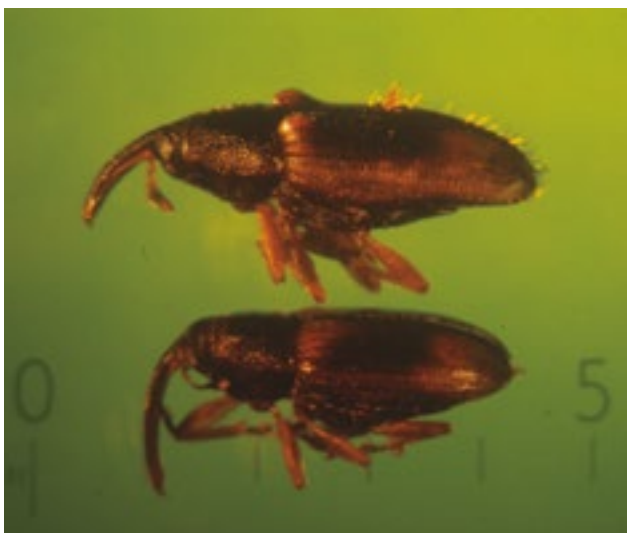
Fotografía 233. Racimos de *E. guineensis* bien polinizados. Colombia. (Philippe Genty, 1981)

Fotografía 234. Racimos de *E. guineensis* bien polinizados Colombia. (Philippe Genty, 1981)



Fue a partir de los años ochenta y, principalmente a raíz de los estudios del entomólogo pakistaní Rahaman Syed, que se descubrió la realidad de la polinización causada principalmente por vía entomófila. Con respecto a esta, quiero mencionar que fui parte activa de los estudios de la polinización entomófila existentes en América y también de la introducción de las nuevas especies africanas (género *Elaeidobius*) previamente trasladada desde África hasta el Lejano Oriente por el entomólogo Syed (Syed, 1984)¹¹⁴.

Fotografía 235. *Elaeidobius kamerunicus*. Brasil. (Franco Lucchini, 1974)





Fotografía 236.
Comparación entre
Elaeidobius kamerunicus
y *Elaeidobius subvittatus*.
Brasil. (Franco Lucchini,
1974)

Como entomólogo, me interesé mucho en este asunto y estudié inicialmente la fauna polinizadora local americana (Garzón, & Genty, 1984; Genty *et al.*, 1986)¹¹⁵ antes de trabajar en la introducción de los insectos polinizadores africanos, labor en la cual participé diligentemente a partir de 1983, tanto en Ecuador como en Colombia.

Primero que todo, debo hacer alusión a la situación existente en las décadas anteriores, principalmente en el Lejano Oriente y en Malasia (sureste asiático), donde la polinización asistida era un hecho inalterable, ya que se necesitaba de una polinización manual para poder tener una producción adecuada de la palma africana. En el primer quinquenio de la década de los años ochenta, un poco después de la introducción al sureste asiático del *Elaeidobius kamerunicus*, insecto polinizador proveniente de África, la empresa Palmeras del Ecuador (PDE) me envió a un viaje a Sabah (Malasia, norte de Borneo) con el fin de traer dicho polinizador africano a Ecuador. Allí, y en particularmente en Sabah, existían cuadrillas de mujeres que polinizaban indistintamente todas las palmas sin saber si había o no flores femeninas en antesis. Para el efecto, cada una tenía un tallo de bambú de longitud variable, por lo general de 10 a 15 metros de altura, sobre el cual estaba armado un sistema de dispersión que constaba de un frasco lleno de polen talco y de un tubo de plástico que subía a lo largo de la caña de bambú malayo, el cual poseía en la parte inferior un fuelle (tipo fuelle utilizado en las chimeneas) que le permitía vaporizar la nube de mezcla polen/talco sobre todas las coronas de las palmas. Los detalles pueden verse en las siguientes fotografías.



Fotografía 237. Mujeres encargadas de la polinización manual. Pamol, Sabah (Antiguo Borneo Septentrional). (Philippe Genty, 1981)



Fotografía 238. Equipos para polinización manual. Detalle. Pamol, Sabah (Antiguo Borneo Septentrional). (Philippe Genty, 1981)



Fotografía 239. Equipo para polinización manual. Detalle. Pamol, Sabah (Antiguo Borneo Septentrional). (Philippe Genty, 1981)

Como es de suponerse, esta faena representaba un trabajo permanente muy costoso y fue utilizado durante muchos años para poder asegurar la formación de frutos y una producción decorosa de las unidades industriales de palma africana, principalmente en la plantación de Pamol, la cual conocí más tarde en mi viaje a Malasia. Era un sistema rudimentario pero necesario, ya que en el Lejano Oriente prácticamente no existía polinización natural alguna, salvo la presencia de *thrips* (*thysanourus* o *thysanopteros*) que aseguraba una pequeña proporción de polinización a diferencia de lo observado en los países africanos de la zona ecuatorial y en América del Sur donde existía una fauna pobre pero real de polinizadores y se daba una polinización natural mediocre.

La introducción del insecto polinizador africano *Elaeidobius kamerunikus* en Malasia, en 1981, por parte del entomólogo Rahaman Syed, cambió radicalmente lo referente a la formación de frutos en las plantaciones de palma del Lejano Oriente. El primer año se observó una producción de frutos extraordinaria, lo cual, demostró que esta polinización era bastante rentable y, además, condujo a la eliminación de gastos inútiles de polinización asistida que se generaban en ese entonces.

A 22 mil kilómetros de distancia, en América Tropical, al conocer los resultados dados por la introducción de insectos africanos en Malasia, los empresarios comenzaron a reflexionar sobre este tema y se empezó a concebir la idea de que se podría mejorar la polinización mediante el ingreso de dicho tipo de insectos. Sin embargo, en ese momento, teníamos en esta región una fauna local americana principalmente perteneciente a la familia de coleópteros Nitidulidae y, en particular, al género *Mystrops* (cuyas fotografías incluyo), y otros insectos en menor proporción, de los cuales hablé en mis artículos publicados en las revistas Palmas y Oléagineux.

Dicha fauna estaba actuando de manera eficaz sobre la palma africana de América Tropical, cuestión diferente a lo que estaba sucediendo en el Lejano Oriente donde no había prácticamente insecto polinizador alguno. Finalmente, la compañía ecuatoriana Palmeras del Ecuador (PDE), que mostraba una carencia significativa de polinizadores naturales en la Amazonía ecuatoriana, me encomendó el viaje al Lejano Oriente para tratar de introducir en esta región el insecto *Elaeidobius kamerunikus*.

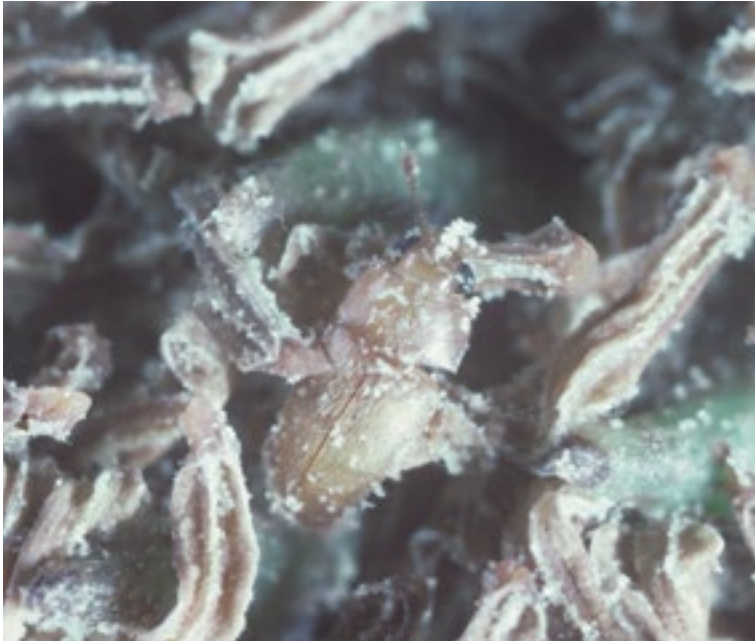
Así, en el año 1983, volé desde Ecuador a Malasia y, específicamente, a la empresa United Plantation (UP), una de las plantaciones más reconocidas de Malasia Continental, con el fin de traer el mencionado insecto (...). En la



Fotografía 240. Huevos y larvas de *Mystrops*. Colombia.
(Philippe Genty, 1983)



Fotografía 241. Larvas de *Mystrops*. Colombia. (Philippe Genty, 1983)



Fotografía 242. *Mystrops* adulto *in situ*. Colombia. (Philippe Genty, 1983)

United Plantation, el señor Liao Siau Suan, entomólogo de dicha empresa, de origen chino y amigo personal, me ayudó a conseguir tres flores masculinas que poseían el insecto *Elaeidobius* en diferentes estados de desarrollo, de tal manera que, al llegar a mi destino, después de un viaje relativamente largo, yo no tuviera problemas y contara siempre con insectos en buenas condiciones para poder empezar la cría dirigida en Ecuador. El inconveniente no fue la recolección de los insectos, la cual se realizó en las plantaciones de Malasia, sino la llegada a mi destino... En efecto, viajando hacia el Ecuador, antes de llegar a Caracas, donde debíamos hacer escala, la compañía aérea nos avisó que el avión presentaba inconvenientes técnicos y que no podríamos llegar a Quito. El avión terminó haciendo escala en Aruba, no en Caracas, y tuvimos que quedarnos todo un día en aquel aeropuerto. Mi preocupación por los insectos era muy grande... Afortunadamente pude comunicarme con PDE y avisar del retraso. Al terminar el día, me asignaron otro avión que me llevó a Caracas, al día siguiente, partí rumbo a Quito. Al llegar a dicha ciudad, pudimos sacar esta caja sin mayores inconvenientes y, gracias a la recolección del insecto en diferentes estados de desarrollo, sólo murieron los primeros adultos los cuales habían eclosionado durante el viaje. Se organizó y adecuó una oficina especial de la empresa para hacer una especie de laboratorio de cría con calefacción durante el período de cuarentena, y empezar a criar y de-

sarrollar una población mayor de los mencionados insectos. Varios días a la semana, desde las plantaciones, se traían flores masculinas para poder seguir la evolución de los animalitos, sus posturas sobre las flores y su desarrollo, para aumentar de esta forma, sus poblaciones, antes de una futura liberación en las plantaciones. Este trabajo duró más de mes y medio. Sin embargo, las condiciones climáticas de la ciudad de Quito no eran las ideales para la reproducción de estos insectos y, poco a poco, vimos que se iba mermando severamente su número hasta que, después de unos dos meses de cría en estas oficinas acondicionadas, se decidió empezar a liberar en plantación el poco material que teníamos porque, de otra manera, corríamos el riesgo de perder toda esta población difícilmente conseguida.

Lo valioso de esta historia es el hecho de la liberación del insecto en la plantación Palmeras del Ecuador y de haber logrado su reproducción con bastante facilidad. Rápidamente tuvimos los cultivos invadidos por el *Elaeidobius*, no sólo del tipo *kamerunikus* sino por otras especies como *plagiatus* y *subvittatus*, las cuales venían dentro de las mismas flores (Fotografías 243 a 247). Así se introdujo el *Elaeidobius kamerunikus* en Ecuador y con él obtuvimos muy buenos resultados. Desenlace positivo al igual que el ocurrido en Malasia, dos años atrás, donde las respuestas también fueron favorables al inicio, a nivel de formación de racimos y demás, pero que fueron mermando en forma progresiva hasta estabilizarse en los meses y años siguientes. Vale la pena mencionar que el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) introdujo en Colombia este mismo insecto polinizador en el año 1984.



Fotografía 243.
Elaeidobius plagiatus.
Brasil. (Franco
Lucchini, 1974)



Fotografía 244. *Elaeidobius subvittatus*. Provenientes de Brasil, Colombia y África, respectivamente. Brasil (Franco Lucchini, 1974)



Fotografía 245. *Elaeidobius singularis*. Brasil. (Franco Lucchini, 1974)



Fotografía 246. *Elaeidobius subvittatus* sobre flor femenina con daños producidos por el insecto. Brasil. (Franco Lucchini, 1974)



Fotografía 247. Flor masculina con buena población de *Elaeidobius kamerunicus*. Shushufindi, Ecuador. (Philippe Genty, 1984)



Fotografía 248. *Elaeis guineensis* con buena polinización. San Alberto, Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1984)

La fotografía muestra un ejemplar de *Elaeis guineensis* con buena polinización en San Alberto, Colombia.

Es valioso tener en cuenta que el híbrido interespecífico es un nuevo material genético que va a mostrar muchas ventajas en un futuro cercano comparado con la palma africana clásica *Elaeis guineensis* y que su uso muestra características interesantes principalmente con respecto a los problemas sanitarios. Sin embargo, presenta un inconveniente muy serio relacionado con la formación de frutos, dado que el híbrido interespecífico OxG requiere obligatoriamente de una polinización asistida para tener una producción correcta. Más adelante, detallaré esta problemática, la cual constituye uno de los factores determinantes para su correcto uso. Así se verá que, a pesar de todas sus bondades, existe una limitación que hay que superar para lograr eliminar la faceta negativa del híbrido OxG la cual es su imposibilidad de polinización natural.

Como se verá, la palma americana *Elaeis oleifera*, como toda planta natural, tiene su fauna propia y, en especial, insectos polinizadores, algunos de los cuales incluyo en fotografías para mayor ilustración. Es importante recordar que la fauna polinizadora se podría criar y adaptar al híbrido interespecífico.

Pero no se trata de los insectos transportadores de polen sino de la viabilidad del polen. Podrá apreciarse que este es el principal problema del híbrido entre palma africana y palma americana.



Fotografía 249. *Celetes* sobre *Elaeis melanococca*. Brasil. (Franco Lucchini, 1974)



Fotografía 250. *Mystrops* sp sobre *Elaeis melanococca* (*oleífera*). Brasil. (Franco Lucchini, 1974)



Fotografía 251. *Mystrops* sp. Colombia: *Elaeis guineensis*. Brasil: *Elaeis melanococca (oleifera)*. (Franco Lucchini, 1974)



Fotografía 252. *Microporum*. Brasil. (Franco Lucchini, 1974)



Fotografía 253. *Prosoestus sculptilis*. Brasil. (Franco Lucchini, 1974)

6.2. Enfermedad de la Pudrición del cogollo (PC)

Antes de hablar de la Pudrición del cogollo (PC), quiero recordar que América Tropical representa la zona más perjudicada no solamente por dificultades entomológicas sino por problemas fitopatológicos graves. Al respecto puedo citar las principales enfermedades conocidas hasta la fecha que afectan el cultivo de palma:

- Marchitez sorpresiva
- Marchitez letal
- Anillo rojo
- Anillo clorótico
- Mancha anular
- Pudrición seca del cogollo
- Pudrición seca del tronco
- Pudrición de la flecha
- Pudrición del cogollo

Considero indispensable dedicar un espacio preferencial a la Pudrición del cogollo (PC), enfermedad que se ha manifestado en diferentes regiones del

mundo y lo sigue haciendo (ver fotografías), con múltiples variaciones de sintomatología convirtiéndose en la mayor fuente de mortalidad y en uno de los fenómenos sanitarios más difíciles de resolver entre todos los problemas identificados de este cultivo. Dicha situación ha causado grandes dificultades para el desarrollo de la palmicultura en América Tropical, concretamente, desde la década de los años sesenta hasta nuestros días.

Fotografía 254. Fuerte afección por la Pudrición del cogollo (PC) en plantación industrial. Tumaco, Colombia. (Ph. Genty, 2006)



A partir de los años ochenta, estaré comentando sobre la PC y su evolución en diferentes regiones de América a lo largo de este libro. En efecto, la Pudrición del cogollo será el motor principal de la evolución del cultivo de palma durante las próximas décadas y gran parte de las investigaciones se desarrollarán sobre este tema porque muy pronto se verá que, el cultivo de palma de aceite, continúa amenazado por plagas y enfermedades.

Fotografía 255. La Pudrición del cogollo en palma africana. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 1991)



Es importante insistir sobre el hecho de que, en el curso de todos estos años, numerosas autoridades de la agronomía tropical y especialistas en variadas disciplinas del agro han estudiado e investigado en forma diversa, y a menudo muy completa, las posibles causas profundas de este mal sin que se haya podido obtener resultados concretos y definitivos, a pesar de acercarse a ciertas verdades patológicas que, de todas maneras, son complicadas de solucionar en forma práctica y económica.

En el curso de las décadas correspondientes a los años sesenta y setenta, diferentes unidades de palma fueron diezmadas por razón de la PC. Este fue el caso particular de varias plantaciones del Bajo Calima, Urabá Antioqueño y del norte de la Costa Pacífica en Colombia; de algunas de la Cuenca Amazónica del Brasil, de Colombia y de la Costa Sur de Panamá. Estos ejemplos de enfermedades letales representan el inicio de la afección de la PC en el continente americano.

En 1979 aparecieron los primeros problemas fitosanitarios sobre la plantación de Shushufindi, en la Amazonía ecuatoriana, perteneciente a la compañía Palmeras del Ecuador (PDE), fundada dos años atrás, con la muerte de numerosas palmas jóvenes con el síntoma clásico de la PC: pudrición húmeda del cogollo. A partir de ese momento, los casos aumentaron sustancialmente en dicha plantación y el IRHO se percató de que este nuevo síntoma era independiente de las marcadas deficiencias de boro, a las cuales se le había atribuido inicialmente, así como de todo otro factor de tipo agronómico. Sin embargo, quiero recalcar que los diferentes estudios realizados en Palmeras del Ecuador demostraron que aparecerían diversos tipos de enfermedad de origen probablemente diferente, pero cuyo resultado terminal y definitivo era el mismo de la PC clásica conocida en las diferentes zonas neotropicales.

Las misiones fitopatológicas sucesivas y los diferentes ensayos agronómicos realizados no pudieron aportar otro elemento de solución a este problema etiológico.

En julio de 1983, el cotejo en el campo de tres expertos americanos, profesores William W. Allen, entomólogo (Allen, 1990)¹¹⁶, Albert O. Paulus, patólogo (Paulus, 1990)¹¹⁷ y S. D. Van Gundy nematólogo de la Universidad de California (Berkeley, U.S.A.) (Van Gundy, 1983)¹¹⁸, así como del experto inglés P.D. Turner de la Harrison Fleming Advisory Services Limited, junto con los especialistas de los Departamentos de Investigación y de Agronomía del IRHO,

señores Ollagnier, Ochs, Renard y Dollet, y los ingenieros de las plantaciones PDE y Palmoriente tomaron la decisión de iniciar estudios detallados de tipo virológico. El Departamento de Virología del IRHO fue el encargado de estudiar la hipótesis establecida de que se trataba de un agente etiológico de tipo viral en el sentido más amplio: virus, viroides, fitoplasma o rickettsia, es decir, de organismos no detectables por los medios clásicos de la fitopatología (microscopía óptica y medios de cultivo) (Dollet, 1991)¹¹⁹.

En esa época, se debía enfrentar una nueva enfermedad de origen desconocido para la cual las hipótesis de tipo agronómico, entomológico, fúngico o bacteriano fueron descartadas (Dollet, Saussol, Gargani & Lartaud, 1984)¹²⁰. Más tarde, como se verá, este tipo de síntomas se desarrollará en forma mucho más fuerte en varias regiones de Suramérica, independientemente de sus variadas manifestaciones. Considero que la Pudrición del cogollo de la palma de aceite muestra diferentes tipos de desarrollo, pero se trata de la misma afección cuyas variaciones están dadas por las condiciones ambientales locales de cada región. Tal como se apreciará, existen diversos grados de intensidad patogénica y las fuentes de inóculos fomentan de tal manera la contaminación, que llegan a afectar, no solamente la palma africana, sino también materiales resistentes como la palma americana y el híbrido interespecífico en los cuales se pueden presentar ciertas tasas de incidencia, aunque en menor grado, probablemente debido a la presencia, en el parénquima foliar tanto de *oleifera* como del híbrido, de un alto contenido de fenoles (taninos), tal como lo comenté en un capítulo anterior. En realidad, parece existir una relación estrecha entre patógenos y resistencia propia de la misma palma africana y, por esta razón, varios autores han querido llamar a este mal Pudrición del cogollo o flecha y hojas pequeñas.

Según se evidenció, la PC se desarrolló bajo diferentes tipos de manifestaciones que indujeron a varios investigadores a definir aspectos de la enfermedad y, por ende, otras probables afecciones relacionadas con estos síntomas. Sin embargo, cualesquiera que sean las manifestaciones que se hayan descrito con respecto a este problema, los resultados fueron muy similares: o bien se trataba de una enfermedad no letal pero muy limitante (Llanos Orientales de Colombia), o bien de una afección con una sintomatología responsable de la muerte de las palmas en la mayoría de los casos.

Al respecto, es valioso señalar los resultados obtenidos por el Centro de Investigaciones en Palma de Aceite-Cenipalma (Cenipalma, Embrapa & CIRAD, 1996)¹²¹

y, concretamente, por el grupo de expertos encabezados por el señor Gerardo Martínez, que definió el origen de esta enfermedad con mayor precisión en el curso del año 2010, apuntando a *Phytophthora* como su causa profunda (Martínez *et al.*, 2008)¹²². Sin embargo, hay que indicar que esta sospecha la tuvieron años atrás, concretamente en la década de los años ochenta, los señores Hubert De Franqueville (De Franqueville *et al.*, 1989; De Franqueville & Renard, 1989)¹²³, fitopatólogo del CIRAD, y Albert O. Paulus (Paulus, 1990)¹²⁴, patólogo de la Universidad de Berkeley, California, U.S.A., según lo confirman estudios realizados por ellos en las plantaciones de Palmeras del Ecuador (Shushufindi, Ecuador) y Coldsas (Urabá Antioqueño, Colombia). En lo corrido de esa misma década, diferentes investigadores de Surinam y de Brasil (Griffith, 1990¹²⁵; Van Slobbe, 1990)¹²⁶, también hablaron en muchas oportunidades sobre la probable relación entre la PC y el hongo *Phytophthora palmivora*.

Es curioso observar el paralelismo existente entre el aumento de áreas sembradas con palma y la intensificación progresiva de esta afección como si hubiera una relación directa de causa/efecto. En síntesis, es probable que retrocedamos a la década de los sesenta y que allí encontremos los primeros casos de la PC. Aunque parezca una perogrullada, la PC apareció al mismo tiempo que se inició el cultivo de palma, es algo inherente a ella.

Finalmente, como lo he afirmado reiteradamente, a pesar de un gran abanico de investigaciones y ensayos de control similares en las diferentes regiones de América, se verá que la solución más comentada y repetida en gran parte de los países afectados, es el uso de materiales resistentes o altamente tolerantes y, en particular, los híbridos interespecíficos OxG, asunto que se puso en evidencia por primera vez, a partir de los años setenta. (Meunier & Boutin, 1974; Meunier & Boutin, 1975; Meunier *et al.*, 1976; Meunier, 1987; Meunier, 1991)¹²⁷; (Genty & Reyes, 1977)¹²⁸ y otros.

A continuación, presento la relación existente entre las diferentes formas de la Pudrición del cogollo descritas en distintas regiones del mundo, específicamente en el Congo (África) y en varios países de América Tropical que están, en mi concepto, estrechamente emparentadas.

6.2.1. La PC en el continente africano: El Congo

En África, concretamente en el Congo, se comenzó a hablar de la presencia de la PC en la década de los años cincuenta (Bachy, 1954)¹²⁹. Es evidente que la

sintomatología de dicha afección sería muy similar a los indicios observados años después en América.

Se encontró una relación interesante entre la PC profunda letal y la PC no letal con emisión de hojas pequeñas, lo cual hace pensar en unas probables cualidades de resistencia presentadas por materiales vegetales diferentes. En esa época llegó a considerarse que la enfermedad era de tipo patogénico (Robertson, 1960); diferentes posibles agentes causales fueron sugeridos tales como bacterias y hongos (*Erwinia-Phytophthora*).

Al igual que en muchas partes de América, en el Congo también se observó una mayor incidencia de la PC al final de la época de sequía y comienzos del invierno. Además, los síntomas de la afección estaban a menudo acompañados de amarillamiento de hojas con aparición de zonas podridas en los folíolos basales a lo largo de la flecha y hojas jóvenes. En casos más severos, la pudrición seguía bajando hasta el meristemo y la palma moría, razón por la cual se recomendó designar la enfermedad como "*Pudrición del cogollo hojas pequeñas*" ("*Bud Rot little leaf disease*") para recordar que existían casos fatales y otros con posibilidad de recuperación. Sin embargo, también se notaba con frecuencia que si el crecimiento de las hojas pequeñas era inferior a determinadas proporciones, existía una gran probabilidad de que la pudrición se repitiera y, en esa ocasión, llegara hasta el meristemo terminando con la palma.

Como lo apreciaremos en muchas situaciones americanas, también en África se observó el colapso de las flechas pero conservando la parte apical generalmente verde, la cual seguía colgando de la palma, y que el desarrollo de la enfermedad se daba a partir de focos iniciales de algunas palmas y se aconsejaba erradicar las palmas enfermas, pero, por supuesto, a medida que aumentaba el número de casos, esta operación se volvía imposible.

Fueron tantas las plantaciones afectadas tanto en el Congo Belga como en el Congo Francés, que la Estación Experimental de Sibiti desapareció por esta causa.

6.2.2. La PC en el continente americano

6.2.2.1. Distribución geográfica

Como lo he mencionado en capítulos anteriores, fue en Colombia, en la plantación de La Arenosa, perteneciente a la empresa Coldesa, en la región de

Turbo, donde se manifestaron por primera vez a gran escala en 1976, los síntomas de las enfermedades Pudrición de la flecha (PF) y Pudrición del cogollo (PC) (Ollagnier & Renard, 1976)¹³⁰. Tal como se registró, esta plantación fue totalmente arrasada. La misma suerte corrió la plantación panameña de La Salud, ubicada al sur de Panamá en la frontera con Colombia, cuyas mil hectáreas sucumbieron víctimas de una enfermedad similar.

También en Colombia, en aquella época, en la zona del Bajo Calima, desaparecieron varias plantaciones, de áreas pequeñas o medianas, por esa misma causa y, adicionalmente, se reportó una enfermedad parecida aunque menos destructora, en ese momento, en la región de Tumaco (Jiménez, 1991)¹³¹ como puede verse en la fotografía. Lamentablemente, desde el año 2004 en adelante, esta sintomatología inicial se convertiría en un verdadero drama para toda la región del departamento de Nariño, tal como podrá verse en próximos capítulos.



Fotografía 256. La Pudrición del cogollo en palma africana. Región de Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2006)

En los Llanos Orientales colombianos, un padecimiento semejante se manifestó en 1986 sobre una de las plantaciones más antiguas donde 27% de las palmas fueron afectadas. Sin embargo, aunque dicha enfermedad no parecía ser letal, debido a un fenómeno de recuperación natural que ocurrió en la zona del Piedemonte Llanero, sí perjudicó igualmente otros cultivos de esta región.

Testimonio de la experiencia vivida por los palmicultores de dicha zona y precisiones sobre las diferencias entre la Pudrición de la flecha (PF) y la Pudrición del cogollo (PC), las presenta Mauricio Herrera Vélez, propietario de Hacienda La Cabaña, plantación ubicada en el municipio de Cumaral, Llanos Orientales, Colombia:

“En los Llanos Orientales colombianos, la enfermedad que se presenta no se debe llamar Pudrición del cogollo (PC), ya que esta se caracteriza porque la infección baja hasta el meristemo y mata las palmas; en esta región, quizás por el verano y la mayor cantidad de sol, se presenta lo que se denomina “una época de escape” durante la cual las palmas logran recuperarse. Entonces, al no ser mortal, se denomina Pudrición de la flecha (PF). Sin embargo, esta diferenciación y el comportamiento de la afección no puede generalizarse en las diferentes zonas del país, pues hay situaciones desconcertantes, por ejemplo, en la zona del Magdalena Medio, concretamente en Puerto Wilches (años 2005 a 2010), donde, a pesar de haber épocas de verano muy largas y, por consiguiente, más horas de sol que en los Llanos Orientales, la enfermedad es totalmente letal”. Herrera, M. (2010, 4 de agosto) entrevistado por Ujueta, M.

Retomando la descripción, en Ecuador la afección se conoció desde 1979, principalmente en la región Amazónica sobre las plantaciones de Shushufindi (Van Gundy, 1983; Dollet *et al.*, 1984)¹³² donde la progresión anual media se ubicaba entre 1% y 2%. En la misma época, desapareció, con mayor velocidad aún, la plantación amazónica de Palmoriente, ubicada cerca del municipio Francisco de Orellana/Coca, con una superficie de cinco mil hectáreas, por causa de la PC. Esta misma enfermedad o alguna similar fue reportada en las plantaciones de palma ubicadas en la vertiente pacífica donde la humedad relativa es mucho más baja, con una estación de sequía de casi seis meses. Sin embargo, debido a que estas plantaciones eran muy dispersas, la incidencia de las afecciones señaladas era difícil de establecer. El hecho que se pudo verificar fue que los daños causados eran menores que los registrados

en el área amazónica y, aunque algunas palmas morían por causa de la Pudrición del cogollo, el síntoma más frecuente correspondía a una Pudrición de flecha. Coincidiendo con lo sucedido en los Llanos Orientales colombianos, esta última no ocasionaba la muerte de la palma ya que seguía retoñando de modo permanente, pues la pudrición que la afectaba no avanzaba hasta el meristemo; no obstante la palma acababa siendo improductiva y era necesario eliminarla.

Continuando con el recorrido por la región tropical americana, la PC fue observada en Brasil, por primera vez en 1974 en plantaciones del estado de Pará, concretamente en la plantación de Paricatuba perteneciente a la empresa Denpasa (Dende do Pará S.A.), (Van Slobbe, 1986)¹³³; así como en la Amazonía, en la región de Tefé, en la plantación de Emade, la cual desapareció en muy poco tiempo, y en el estado de Amapá, en la plantación de Codepa. Situación diferente se vivió en el estado de Bahía donde no hubo reportes de la presencia de la PC en las plantaciones; en cambio, la enfermedad del Anillo rojo fue muy violenta y ocasionó pérdidas considerables en dicha región.

Finalmente, en Surinam, donde la mayor parte de las plantaciones se encuentran ubicadas en el interior del país y fueron sembradas entre 1971 y 1986 con material vegetal de origen variado, la PC se registró por primera vez en la plantación de Victoria en 1976 (Van de Lande, 1986)¹³⁴, presentándose años más tarde en las plantaciones Phedra y Patamacca.

La relación que trato de establecer entre la PC y las condiciones generales de alta humedad existentes en gran parte de las plantaciones afectadas es contradictoria con la situación hallada en la Estación Experimental de Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), ubicada en el río Urubú, cerca de Manaus (Brasil); aunque allí existían condiciones ambientales favorables para la aparición de dicha afección, hasta el año 2010, no se había registrado el primer caso de la PC ni en *guineensis* ni en material *oleifera*.

Es importante recordar que Costa Rica ha sufrido de esta enfermedad al igual que una gran compañía de palma de la zona sur de Nicaragua que desapareció hace varios años por su causa. De la misma manera, aunque hasta el 2010 no se habían reportado casos de la PC en la mayoría del territorio amazónico del Perú, una pequeña plantación sembrada en un afluente del río Amazonas peruano (río Maniti) desapareció por completo a mediados de los años noventa.

6.2.2.2. Síntesis de las características de la PC en diferentes regiones de América Tropical

Reitero que la evolución de la enfermedad Pudrición del cogollo (PC) a nivel de América Tropical se presenta con diferentes grados de intensidad en la mayoría de los países. Sin embargo, se puede concluir que, bajo las denominaciones de Pudrición del cogollo (PC) y Pudrición de la flecha (PF), se hallan reunidas una serie de afecciones que se manifiestan por una pudrición más o menos profunda y rápida de las bases de las flechas de las palmas. En el primer tipo de enfermedad mencionado, la muerte de la palma sobreviene en un plazo relativamente breve. En el segundo, la planta continúa emitiendo hojas pequeñas durante algún tiempo, pero deja de producir, y si no muere, de todas formas nunca vuelve a lograr un nivel de desarrollo normal. Sin embargo, algunas veces se observan casos de curación sin intervención.

Infortunadamente, debido a que el modo de propagación y la incidencia de estos tipos de enfermedad son muy variables y abarcan desde la afección crónica limitante hasta la epidemia devastadora, resulta prácticamente imposible su control, terminando en la destrucción de grandes plantaciones en diferentes regiones de América Tropical, tal como lo establecí anteriormente. En un próximo capítulo, presentaré en detalle la sintomatología real interna de la PC en sus facetas más destructoras mediante un gran número de disecciones de palmas afectadas que pude realizar en la zona de Tumaco entre los años 2005 y 2010.

Con el fin de ilustrar aún más la dimensión de la Pudrición del cogollo y sus consecuencias para los cultivadores de palma, a continuación se presentan cuatro casos representativos y comentarios sobre la ponencia relacionada con el mejoramiento genético como solución al problema de la PC, presentada por E. Barcelos y Ph. Amblard en Paramaribo, Surinam, en marzo de 1988 (Barcelos & Amblard, 1988)¹³⁵.

6.2.2.3. Consultoría sobre la PC en palma africana en Colombia

Los técnicos de Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, fueron invitados por Fedepalma en 1990 para realizar una consultoría en varias plantaciones de los Llanos Orientales de Colombia con el propósito de reconocer y estudiar la PC, enfermedad que se había detectado en 1986 en la plantación de La Cabaña, y tratar de crear así un marco de investigación con diferentes técnicos colombianos en palma africana (*Elaeis guineensis*). En enero se llevó a cabo un foro sobre este tema con la participación de productores, técnicos e inves-

tigadores colombianos y se hizo un día de campo en las haciendas La Cabaña y La Coralina para explicar las principales características de esta enfermedad tratando de describir los síntomas iniciales con el fin de intentar controles químicos o tratamientos por cirugía o, en último caso, erradicación temprana de palmas afectadas. Se mostró “la semejanza entre el ‘Amarelecimento fatal’ de Brasil y una enfermedad denominada “Spear rot” en Surinam” (Martins e Silva & Oliveira Freire, 1990, p. 2)¹³⁶ y con una enfermedad de causa desconocida, presente también en Colombia y Ecuador.

El documento titulado “Contribuição ao conhecimento sobre ‘Podrición del cogollo’ (PC) de palma africana em Colombia”, elaborado por Hércules Martins e Silva (Martins e Silva, 1990)¹³⁷ explica, además, que debido al desarrollo exponencial de la enfermedad presentado en plantaciones brasileñas, a partir de 1984 la empresa Embrapa organizó un equipo de especialistas en fitopatología, entomología, mejoramiento genético, agronomía y fitotecnia para que efectuaran estudios detallados en cada una de sus especialidades. Sin embargo, ninguno de estos trabajos dio resultados positivos.

En lo referente al control, el citado autor hace alusión a la resistencia a la enfermedad mostrada por el material *oleifera* y por los híbridos interespecíficos *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*, y aconseja adelantar estudios de profundización a este respecto y de fitopatología y mejoramiento genético con miras a encontrar una resistencia a la PC. Igualmente, se propone otras acciones de investigación con el fin de profundizar en el conocimiento de la PC y su correlación con otras enfermedades que afectan la palma africana (Martins e Silva, 1990)¹³⁸.

6.2.2.4. La PC en Colombia. Caso: Hacienda La Cabaña

Como testimonio de lo vivido en las plantaciones de los Llanos Orientales con la llegada de la PC a esta región colombiana, presento un recuento de los acontecimientos registrados en Hacienda La Cabaña, según la experiencia vivida por su propietario, Mauricio Herrera Vélez:

“En el año 1968, en Hacienda La Cabaña, contábamos con la asesoría de Arturo Pirard, experto belga que trabajaba en la plantación de Indupalma. Con él vimos que, en los primeros lotes, cultivados con material *dura*, las palmas se estaban enfermando y algunas llegaban a morir. Con el fin de controlar la afección, Arturo Pirard sugirió que se hiciera una cirugía consistente en limpiar el cogollo

y quitarle la parte podrida; luego de practicarla, comprobábamos que algunas palmas se recuperaban, pero otras no. Este hecho nos desconcertaba mucho. Por esos días, llegó a la hacienda el señor Michel Ollagnier del IRHO y nos dijo que eso podría ser una deficiencia de boro. Nosotros normalmente no aplicábamos boro y si lo hacíamos, lo administrábamos de manera irregular por diferentes razones. Hacíamos unas fumigaciones, sin saber por qué, con endrín, un pesticida clorinado que permitía bajar la incidencia de la enfermedad.

En 1974, fueron a La Cabaña, el entomólogo Philippe Genty y el fitopatólogo de Indupalma Gildardo López para tratar asuntos referentes a la sanidad del cultivo. Mediante observaciones y estudios, concluimos que había dos enfermedades: una era la Marchitez sorpresiva (MS) y la otra, la Pudrición del cogollo (PC), afección, esta última, que lográbamos controlar con la cirugía indicada por Pirard. Posteriormente, dejamos de practicar la intervención y, simplemente, limpiábamos las palmas afectadas y les aplicábamos un insecticida y un fungicida, pero sin tener certeza de lo que hacíamos... Ese fue el comienzo del manejo de la PC en La Cabaña: recuerdo que hubo una incidencia de la enfermedad que llegó a afectar unas 200 hectáreas pero, poco a poco, empezó a superarse. Posteriormente, comenzamos a diferenciar entre la Pudrición del cogollo (PC) y la denominada Pudrición de la flecha (PF).

Diez años más tarde, visité la plantación de Indupalma, en el departamento del Cesar, y me interesé en diferentes problemas agronómicos que tenía y en conocer su fábrica. Esa fue la primera vez que yo tuve contacto con las *oleíferas* y con el trabajo que estaba realizando Philippe Genty. Con la visita que hice ese año (1984) a Indupalma, afiancé el intercambio con dicha plantación y, especialmente, con Philippe Genty, aunque el interés de él por el híbrido OxG, en ese momento, estaba orientado, no tanto hacia los niveles de producción, sino al comportamiento que presentaban ciertas plagas frente a este material y a otros asuntos relacionados con su especialidad como entomólogo. Lógicamente él ya sabía que la calidad del aceite del híbrido era muy interesante. Los resultados de producción del híbrido OxG se vinieron a conocer a partir de 1988 con algunos ensayos que había hecho Philippe Genty.

En 1986, comenzó una gran incidencia de la PC en La Cabaña. Debido a ello, don Enrique Andrade, Gerente de Indupalma, de manera generosa, y por interés mutuo, promovió un viaje a la población de Belém de Pará, en Brasil, donde Philippe Genty y yo vimos el desastre de Denpasa: una plantación de más de tres mil hectáreas de palma africana, que había desaparecido por causa de la enfermedad... no quedaban más de 500 hectáreas. Los investigadores del IRHO ya estaban trabajando en dicha plantación y buscando soluciones a esta situación y, adicionalmente a otro padecimiento que afectaba la plantación llamado fusariosis. Curiosamente, los dueños de dicha empresa (Handels Vereniging Amsterdam H.V.A.) eran los mismos propietarios de Colde-sa, Urabá, Colombia. Regresamos al país "muertos del susto" después de ver la situación de Denpasa y asociamos lo que estaba sucediendo en los Llanos Orientales con lo ocurrido allí y en Colde-sa.

Debido a que la incidencia de la enfermedad era muy alta, se procedió a hacer cirugías con el fin de superarla, pero diariamente verificábamos que se afectaban 200 o 300 palmas... El señor Perthuis, científico del IRHO, diagnosticó que, posiblemente, había involucrado un virus y que quizás era transportado por un insecto Oncometopia (homóptero picador). Como lamentablemente no había fundamento científico para confirmar el asunto, resolvimos romper el ciclo del "supuesto insecto y del supuesto virus", el cual duraba 90 días, suspendiendo la realización de cirugías y eliminando masivamente palmas africanas. Alcanzamos a exterminar aproximadamente 300 hectáreas pensando en salvar las plantaciones nuevas.

El experto del IRHO, quien venía de Shushufindi, Palmeras del Ecuador, donde había empezado el problema de la PC desde 1978, nos confirmó que el asunto era inmanejable... Hasta que un día del año 1986 llegó un grupo de científicos traídos por la empresa Unilever entre los cuales estaban los señores Corley, Brian Grey, Brian Wood, M. Dollet y otros estudiosos del IRHO. Ellos practicaron exámenes minuciosos y verificaron que, en las plantaciones de los Llanos Orientales, la enfermedad no bajaba hasta el meristemo, las palmas se afectaban durante varios meses, aún años, pero no morían, aunque el asunto sí repercutía en el descenso de las producciones llegando a disminuirlas hasta en 50%. Con este diagnóstico, suspendimos la eliminación de las palmas y nos dimos cuenta de que los árboles enfermos comenzaban a recuperarse.

Finalizando la década de los ochenta e iniciando los años noventa, el manejo que le dimos a la enfermedad fue diferente, pues, por alguna razón, en los Llanos Orientales colombianos esta afección dura algunos años, bajan las producciones de 30% a 50%, pero luego de tres o cuatro años las palmas empiezan a recuperarse. Esa rehabilitación se demora por lo general más de 5 años, generando, como puede suponerse, un problema económico muy grande". Herrera, M. (2010, 4 de agosto) entrevistado por Ujueta, M.

6.2.2.5. La PC en Ecuador. Caso: Palmeras del Ecuador (PDE)

En la Amazonia Ecuatoriana, tal como quedó registrado por varios autores (Van Gundy, 1983; Dollet *et al.*, 1984; Perthuis, 1988; Mariau *et al.*, 1992)¹³⁹, Shushufindi, la compañía Palmeras del Ecuador (PDE), plantación de palma africana, trató de entender y combatir la Pudrición del cogollo que la afectaba desde de 1979, sin lograrlo.

El señor Dominique Mariau (Director de Defensa de Cultivos del IRHO) y yo explicamos a la empresa que la problemática de la PC en el oriente ecuatoriano, después de todos los trabajos de investigación realizados por expertos internacionales en múltiples disciplinas, era un fenómeno muy difícil de resolver y que, en caso de encontrar una solución, esta representaría un gran costo financiero, el cual podría ser evitado adoptando una solución más práctica y económica consistente en emplear materiales genéticos nuevos cuyas cualidades de tolerancia a la enfermedad, los hacían aptos para reemplazar la palma africana clásica.

Por razones de diferente índole, la Gerencia General de PDE se opuso rotundamente a esta proposición terminando de manera tajante las discusiones y las proposiciones nuestras, mediante la presentación de argumentos que no eran refutables. Finalmente, frente a la desaparición progresiva de su plantación en el oriente ecuatoriano, las directivas tomaron la decisión de reemplazar sistemáticamente el material original *Elaeis guineensis* de la plantación de Shushufindi por el híbrido OxG de tipo Coari x La Mé, apostando por este nuevo material.

Comencé las primeras siembras del material híbrido en la plantación PDE en 1984. Es importante tener en cuenta que, dicha plantación, además de haberse visto afectada por la PC desde temprana edad y de ser muy extensa, poseía una imponente planta extractora, lo cual representaba una justificación adicional para sembrar el nuevo material.

Pude verificar que las primeras palmas híbridas Coari x La Mé sembradas allí en los años 1983 y 1984, habían presentado una resistencia total a la PC local, en ese entonces, sobre esta siembra muy reducida. Sin embargo, estas fueron observaciones iniciales ya que, más tarde, se verificó que este material Coari x La Mé mostraba cierto porcentaje de susceptibilidad a la enfermedad, dependiendo de los cruzamientos.

El efecto devastador de la PC sobre una parcela en Shushufindi quedó registrado en la siguiente fotografía.



Fotografía 257. Lo que quedó de una parcela con la Pudrición del cogollo en palma africana. Shushufindi, Ecuador. (Philippe Genty, 1980)

Casi de manera simultánea con los sucesos de Ecuador, al inicio de 1986, apareció en los Llanos Orientales colombianos, particularmente en la plantación de La Cabaña, una sintomatología de la Pudrición de flecha profunda que, inicialmente se pensó, estaba asociada con una deficiencia de boro, tal como lo expuse renglones atrás. Sin embargo, con el tiempo, y las aplicaciones de este elemento, fue evidente que se estaba enfrentando un síntoma nuevo con una característica llamativa de transmisión de una palma a otra mostrando una epidemiología típica de enfermedad contagiosa. Este fenómeno, que era el primero en observarse en el Piedemonte Llanero, empezó a tomar una amplia dimensión por lo cual se iniciaron diferentes tipos de control en especial con químicos, pero sus resultados fueron inútiles para tratar de disminuir la afección.

Se pensó que una eliminación sistemática de las palmas enfermas podía reducir este proceso de contagio de un inóculo del cual no conocíamos el origen. Se erradicó así, un número considerable de hectáreas de palmas hasta que ciertos indicios insinuaron la probabilidad de estar frente a una enfermedad recuperable. En efecto, la interrupción de la erradicación de palmas demostró que, después de un largo tiempo de declinación del metabolismo general de las palmas, se lograba su recuperación.

6.2.2.6. La PC en Brasil. Caso: Denpasa

Dentro de las misiones que he realizado a lo largo de mi ejercicio profesional, tuve la oportunidad de visitar la plantación Denpasa (Dende do Pará S.A.) en dos ocasiones: en el mes de julio de 1986 y, posteriormente, en febrero de 1988, época en la cual se estaba viendo afectada por la PC.

En efecto, la Pudrición del cogollo (PC) o Amarelecimento fatal (AF) (Van Slobbe, 1986; Van Slobbe, 1988)¹⁴⁰ fue señalada en la plantación de Denpasa desde 1974 con varias decenas de casos, pero fue en el año 1985 cuando la situación se volvió explosiva y se presentó una curva exponencial similar a la registrada en otros lugares. Inicialmente la enfermedad siguió una curva lineal durante varios años, pero cambió de rumbo radicalmente en 1985 con la siguiente progresión:

1985: 2.205 palmas con AF

1986: 9.968 palmas con AF

1987: 32.673 palmas con AF

Al igual que en otros lugares, la progresión de AF en Denpasa parecía seguir los vientos dominantes (Mariau *et al*, 1992)¹⁴¹.

La investigación sobre el Amarelecimento fatal (AF) en Brasil se inició en 1986 con los grupos Aproden (Associacao dos produtores de dendé do Pará e Amapá), HVA (Handels Vereniging Amsterdam), Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) y la Universidad de Surinam.

El Amarelecimento fatal (AF) y la Pudrición del cogollo (PC) fueron consideradas como la misma enfermedad. Igualmente, se compararon con las afecciones sufridas en otros países. En Colombia se citan las regiones de Bajo Calima y Urabá. En Brasil las plantaciones Denpasa (Pará), Codepa (Amapá), proyecto piloto Socfinco, Emade (Tefé). En Ecuador: la Amazonía y la Zona Costera. En Costa Rica: Sixaola, cerca de la Costa Atlántica. En Nicaragua: Zona Centro-

sur, y en Panamá: Icacal, Costa Atlántica. En todas estas localizaciones de América Tropical las manifestaciones de AF o PC se revelaron idénticas, especialmente con respecto a la decoloración de hojas y al síntoma infeccioso del embudo central de flecha, por lo cual se concluye que la enfermedad no es un problema único de Surinam o de Brasil sino que, en realidad, se trata de una afección que se extiende prácticamente por todo Centro y Suramérica.

El inventario de homópteros picadores en relación con el Amarelecimento fatal (AF) (Louise, 1988)¹⁴² realizado en Embrapa, en la región de Belém du Pará al igual que las investigaciones sobre insectos vectores realizadas en la Amazonía ecuatoriana, no dieron resultados satisfactorios. En Denpasar, una hipótesis usada a nivel de muchas otras zonas, se refería a una posible transmisión de microorganismos por vía aérea mediante insectos picadores/chupadores, principalmente homópteros. Sin embargo, tanto los MLO (*Mycoplasmas*) como los RLO (*Rickettsias*) no parecían estar involucrados según se pudo apreciar en los resultados nulos de las siguientes pruebas aplicadas:

- Inyecciones de antibióticos
- Erradicación de la cobertura hecha con pueraria
- Aplicaciones mensuales de insecticidas
- Ensayos de transmisión con insectos
- Inoculación de hongos aislados
- Cirugías de hojas jóvenes cloróticas con aplicación de fungicidas más bactericidas más oxitetraciclinas
- Inyección bimensual de monocrotofos

Todos estos tipos de ensayos contra vectores aéreos y otros se realizaron en múltiples ocasiones, no solamente en Brasil, sino en muchos de los otros países afectados por la PC sin encontrar resultados positivos para la enfermedad. Al igual que en otras regiones, la erradicación precoz de palmas afectadas por AF también resultó nula.

En el próximo capítulo comentaré más en detalle el proyecto de investigación sobre el control de la PC en la palma de aceite en Suramérica iniciado en enero de 1996 entre Cenipalma (Colombia), Embrapa (Brasil) y CIRAD (Francia) (Cenipalma *et al.*, 1996)¹⁴³.

6.2.2.7. La PC en Surinam. Caso: Victoria

La PC fue señalada por primera vez en Surinam en 1982 en la plantación Victoria (Van de Lande, 1986)¹⁴⁴, cultivo que yo había tenido oportunidad de vi-

sitar en agosto de 1977 con el propósito de estudiar los problemas sanitarios allí existentes, especialmente los relacionados con la Marchitez sorpresiva.

Tal como se registró en Denpasa (Brasil), se observaron algunos casos extraños desde 1974 y 1975 y otros más durante los años siguientes, con apariciones de la misma enfermedad en otras dos plantaciones surinameses: Phedra y Patamaca (Van de Lande, 1988)¹⁴⁵.

De acuerdo con las investigaciones realizadas por la doctora Hanny Van de Lande (1988), los síntomas generales correspondían a los descritos en el Congo en la década de los sesenta y eran muy similares a los encontrados en otros países de América Tropical, con puntos comparables como los siguientes, los cuales cito a manera de paráfrasis:

- Síntomas internos y externos eran similares con progresión rápida en palma joven.
- No se encontró relación entre los síntomas externos y los internos, como se pudo demostrar en muchas disecciones.
- La PC apareció en Surinam en palmas con edades entre uno y cuatro años, situación similar a la encontrada en otras zonas de América Tropical.
- La PC surge sobre toda clase de materiales y tipo de suelos, pero principalmente en zonas de linderos.
- Se presentan focos iniciales en tres o cuatro palmas, los cuales, provocaban posteriormente contaminación en una dirección determinada, hecho que llevó a pensar, en muchos lugares, en la posible influencia de vientos dominantes.
- La incubación de la PC tiene aproximadamente un año de duración.
- La duración de la enfermedad variaba de uno a dos años en Surinam y en la mayoría de los demás países. Sin embargo, en los años noventa y primera década del dos mil, esta se redujo debido, probablemente, a un mayor fenómeno de contagio o a contaminación producida por falta de erradicación de palmas enfermas en focos.
- Sintomatología con manchas podridas en folíolos de flechas a la salida del embudo de las hojas. Cuando la pudrición baja de este punto, generalmente llega hasta muy cerca del meristemo o lo alcanza, matando la palma. Cuando no es el caso, la palma reemite hojas pequeñas. También se observa la presencia de flechas verdes quebradas.
- Existe una mayor y más rápida destrucción del meristemo en palmas jóvenes, fenómeno que se debe, probablemente, a una más corta distancia

de columna de flecha comparada con palmas adultas. Esta observación es general en varios países.

- Se encontró un porcentaje de mortalidad lineal (1%) en los primeros años, seguido de un crecimiento exponencial. En Victoria la afección se inició en 1982, aumentando de manera exponencial hasta llegar, siete años más tarde, a una tercera parte de la plantación muerta. Finalizando 1992 se registró 85% de mortalidad.
- En Surinam, los híbridos OxG producidos con *oleifera* de origen colombiano o surinamés, mostraron una tolerancia casi total a la PC en 1978 en una hectárea del norte de la plantación Victoria, situación idéntica a la observada en los híbridos de la plantación colombiana Coldesa. La mayor parte de las palmas tradicionales que rodeaban este ensayo se enfermaron o murieron rápidamente.
- En cuanto a los estudios epidemiológicos en Surinam, estos empezaron en 1983.

Continúo citando a manera de paráfrasis los numerosos estudios llevados a cabo por especialistas como Reginald Griffith (Griffith, 1987; Griffith, 1988)¹⁴⁶ y Hanny Van de Lande (Van de Lande, 1986; Van de Lande, 1988; Van Dijk & Van de Lande, 1990; Van de Lande, 1991)¹⁴⁷ que permiten establecer las siguientes conclusiones sobre la enfermedad Pudrición del cogollo (PC):

- Existe muy poca variación de sintomatología entre la PC de Colombia, el "Spear rot" de Surinam y Amarelecimento fatal (AF) de Brasil. Parece haber más diferencias en Ecuador aunque los resultados son similares.
- El "Spear rot", "Podridao do broto final" (Van de Lande, 1986)¹⁴⁸, "Podridao da flecha" (Van Slobbe, 1988)¹⁴⁹ y Pudrición del cogollo (PC) detectada en Colombia, Ecuador y otros países de América Tropical a partir de 1968, se consideran como la misma enfermedad.
- En el cultivo clásico de *Elaeis guineensis* (siembra de nueve metros en triángulo) es común observar el proceso de contaminación a partir de pequeños focos, que se extienden en cualquier dirección hacia las palmas vecinas, las cuales muestran los síntomas de la PC entre seis y nueve meses después.
- En la década de los años ochenta y principios de los noventa todavía no se había dilucidado el agente causal de este tipo de afección en América Tropical. El efecto de la enfermedad sobre la industria del aceite de palma en América era y continúa siendo desastroso.
- En Surinam, al igual que en muchas otras regiones, se observa una acometida de casos de enfermedad al final de la época de sequía y principio de la estación lluviosa.

- Ensayos con fungicidas, bactericidas, insecticidas, en especial los trabajos realizados por Louise (Louise, 1988)¹⁵⁰ y Perthuis (Perthuis, 1988)¹⁵¹ sobre insectos vectores aéreos picadores chupadores transmisores de microorganismos no dieron resultados.
- En 1987 se trabajó sobre un proyecto de investigación llevado a cabo por Reginald Griffith y el IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) (Griffith, 1987)¹⁵², el cual sería reorganizado a partir de 1996 entre Cenipalma (Colombia), Embrapa (Brasil) y CIRAD (Francia).
- La investigación sobre un material genético tipo híbrido resistente a la PC es de suma importancia para toda América. Sin embargo, se considera que esta búsqueda demorará probablemente otros 20 años. (Barcelos & Amblard, 1988)¹⁵³.

6.2.2.8. "Mejoramiento genético: una solución para el problema de la PC en la palma aceitera"

Considero pertinente reflexionar sobre la ponencia relacionada con el mejoramiento genético, presentada por los señores E. Barcelos y Ph. Amblard en el "Primer Seminario Internacional sobre la identificación y el control de los organismos y/o otros factores causantes del síndrome de Pudrición de flecha/Pudrición del cogollo (PC) en palma de aceite", realizado en Paramaribo, Surinam, en marzo de 1988.

En el trabajo titulado "Mejoramiento genético: una solución para el problema de la PC en la palma aceitera" sus autores Barcelos y Amblard (Barcelos & Amblard, 1988)¹⁵⁴ se refieren a las estrategias de investigación genética utilizadas sobre la palma africana *Elaeis guineensis* para tratar de separar los mejores cruzamientos con características eventuales de resistencia o alta tolerancia a la PC. Hacen alusión concretamente a dos cruzamientos llamativos escogidos por el IRHO (C-2204 y C-0804). Dicha disertación es muy similar al artículo escrito por el señor Jacques Meunier en 1991, el cual he citado en varias oportunidades (Meunier, 1991)¹⁵⁵.

El trabajo insiste en que las investigaciones se deben concentrar sobre el *Elaeis oleifera* y sus híbridos con el *Elaeis guineensis*, idea que no es tan reciente, ya que en ello se comenzaba a recapacitar desde 1976 (Ollagnier & Renard, 1976¹⁵⁶; Renard & Quillec, 1984¹⁵⁷; Meunier, 1976¹⁵⁸; Hartley, 1977¹⁵⁹) Sin embargo, los autores manifiestan que, a pesar de las características de gran interés encontradas en los híbridos, estos presentan un aspecto limitante para su explotación en plantaciones comerciales: se trata de la baja productividad de aceite, consecuencia de un bajo nivel de aceite en el meso-

carpio y de un escaso porcentaje de mesocarpio sobre el fruto con también baja tasa de fructificación, a pesar de presentar una producción de racimos bastante aceptable. Aseguran que el mejor híbrido encontrado por el IRHO, sobre un poco más de dos mil progenies, llegó apenas 87% de capacidad de producción de aceite de un *Elaeis guineensis* DxP (*dura* x *pisífera*) normal. Estiman que, por esta razón, es muy improbable que unos híbridos F1 puedan alcanzar una productividad capaz de competir con el material DxP (Barcelos & Amblard, 1988)¹⁶⁰.

Con respecto a lo anterior, es importante resaltar que en esa época (inicio de la década de los noventa), mis estudios y seguimientos me permitían afirmar que tenía un material híbrido F1 con rendimientos muy comparables en aceite a los obtenidos con la palma africana DxP. En efecto, el material Coari x La Mé que venía examinando desde el principio de la década de los años ochenta mostraba unas cualidades de producción muy similares con extracciones iniciales de 18% y 19% que, en pocos años llegarían hasta 20% y 21%. Como se verá en la década siguiente, el híbrido F1 Coari x La Mé será considerado como una opción excepcional en cuanto a material resistente y productivo se refiere.

Según lo expuesto por los autores mencionados, los híbridos eran producto de materiales *Elaeis oleifera* escogidos -de origen Tefé (población Caiambé), Manicoré y Caracarái- con tres orígenes de *Elaeis guineensis*: Deli, La Mé y Yangambi. Aunque ellos consideran que también se podría utilizar el material *oleifera* Coari, introducido desde 1977 en San Alberto (Colombia), no enfatizan en absoluto sobre los resultados positivos de producción obtenidos con dicho material desde 1988. Por otro lado, se considera que los cruzamientos híbridos F1 tan sólo representan el paso inicial para futuros trabajos mediante la realización de retrocruces (*back-cross*) y también de híbridos de segunda generación F2 para lograr recuperar progresivamente el potencial productivo de *Elaeis guineensis* (Barcelos & Amblard, 1988)¹⁶¹.

En conclusión, los autores insisten en la importancia de la característica de resistencia a la enfermedad PC encontrada en *Elaeis oleifera* y comentan que probablemente será el mejor camino para resolver el problema en forma económica en América Tropical. Sin embargo, agregan que esta investigación está prevista para un período mínimo de 20 años, momento en el cual se podrá conseguir un material comercial resistente o tolerante.

Al respecto, debo recordar que logré obtener los citados resultados de producción en un tiempo mucho menor del previsto, ya que en un período de 10 años (1988 a 1998) pude presentar las primeras producciones comerciales de muy buena factura, tanto a nivel de producción de racimos como de extracción de aceite.

Ilustro lo afirmado con una corona de racimos de híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé).



Fotografía 258. Híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé): corona de racimos. Hacienda Guaicaramo. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2010)

6.3. Híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé): una solución genética promisoría

En esta sección me dedicaré a desarrollar la evolución del híbrido interespecífico *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* (OxG), concretamente del Coari x La Mé, historia que está imbricada con el recuento de dicho padecimiento, como se ha podido apreciar a todo lo largo del presente libro y se seguirá viendo hasta el año 2010 y más.

6.3.1. Continuación de la historia del nuevo material Coari

Comenzaré por recordar la recepción de un nuevo material a finales de los años setenta, proveniente de la región de Coari, Amazonía brasilera, el cual

representa el indiscutible inicio de la historia del material híbrido *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* (Coari x La Mé), que permitiría enfrentar los problemas de enfermedades letales que explotarían durante las décadas siguientes y, en especial, a finales del siglo XX y comienzos del XXI.

Por esta razón, quiero hacer alusión al capítulo cuarto en el cual me referí al momento de la recepción del nuevo elemento *oleifera* proveniente de Brasil, entregado a mí por el señor Michel Ollagnier a finales de 1976 y cuya historia retomo en este período:

Recuerdo que de las 200 semillas entregadas por el señor Ollagnier en 1976, logré germinar unas 78 plantas de las cuales posteriormente sembré 76 palmas en un pequeño rincón del jardín granero de Indupalma, después de un poco más de un año de mantenerlas en previvero y vivero. Este material fue observado y seguido con minuciosidad a partir del año 1978. Esperé cuatro años para poder escoger las primeras palmas *oleifera* Coari con flores normales. Obtuve las primeras semillas de híbrido hacia el segundo semestre de 1982 y sembré en un área vecina a las primeras 76 *oleiferas* originales. Así, conseguí el primer cruzamiento híbrido en el curso de 1983. Al año siguiente, obtuve otros ocho cruzamientos completando, de esta forma, 194 palmas. Es decir, que produjo nueve cruzamientos en total, entre pólenes *guineensis* Deli x La Mé y genitores femeninos *oleifera* Coari, los cuales se sembraron entre 1983 y 1984. Estas palmas fueron cuidadas durante varios años hasta obtener las inflorescencias iniciales, lo cual, tuvo lugar entre 1985 y 1986 cuando se lograron las primeras producciones. Es importante mencionar que para efectuar los primeros cruzamientos híbridos se utilizaron viejos pólenes del IRHO conservados en nevera en Indupalma, y en esta ocasión seguí los consejos de varios funcionarios de dicho Instituto, en especial de los señores Ollagnier y Meunier, de usar con preferencia pólenes de *pisífera* tipo La Mé (LM2T y LM10T) a otros orígenes, debido a que las producciones obtenidas con ellos eran mucho mejores que con otras clases de *pisífera*.

Los resultados fueron muy buenos y rápidamente las producciones se estabilizaron entre 34 y 35 toneladas por hectárea por año como lo veremos en detalle posteriormente. Estos resultados positivos me sirvieron de base para ulteriores estudios del material híbrido durante muchos años. Lo anterior confirmó mis sospechas de que el híbrido Coari x La Mé tenía unas características propias muy diferentes a las propiedades del material procedente del norte de Colombia (Sinú), y me permitió pensar que, en

un futuro, no sólo podía conservar las cualidades que estaba buscando de resistencia o tolerancia a muchas plagas y enfermedades, y de crecimiento en altura del estipe, sino también de producción con resultados superiores a los ofrecidos por el material estudiado durante la década de los años setenta. Además, observé que la calidad del aceite era bastante similar a la del componente Sinú con unos niveles altos de ácidos grasos insaturados, cantidades altas de vitamina E, tocoferoles y tocotrienoles, lo cual permitía pensar que esta clase de aceite era de una calidad superior al de la palma africana clásica *Elaeis guineensis*.

Aspecto de híbridos interespecíficos OxG (Coari x La Mé) en 1979 en San Alberto, Colombia.



Fotografía 259. Híbridos interespecíficos OxG (Coari x La Mé). San Alberto, Cesar, Colombia. (Philippe Genty, 1979)

En siguiente fotografía se puede comparar la diferencia de altura entre híbrido OxG ubicado a la izquierda (menor altura) y el *Elaeis guinenesis* situado a la derecha.



Fotografía 260. Comparativo menor altura. Izquierda: híbrido OxG. Derecha: *E. guineensis*. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2000)

Con el material Coari me preocupé mucho inicialmente por las pruebas de resistencia frente a diferentes plagas e hice ensayos experimentales en mangas de tul, tal como lo había hecho con el Sinú. Estas observaciones, que confirmaron fácilmente lo que yo había aprendido con los híbridos de primera generación, me reafirmaron las grandes cualidades de tolerancia y resistencia, por lo menos hacia las plagas del cultivo y varias enfermedades.

Sin embargo, lo que más me importaba era comprobar que este nuevo material era capaz de ofrecer una producción decorosa, por lo menos idéntica a la de la palma africana. Por esta razón, organicé desde las primeras producciones un estudio sistemático de ellas, tomando pesos individuales (palma por palma) de los racimos con balanza romana para tener datos precisos y confiables durante muchos años. Estas observaciones se iniciaron cuatro años después de la siembra de dichos híbridos. El reporte de producción árbol por árbol fue realizado en Indupalma con mucho detalle cada 20 a 25 días y así se pudo obtener información valiosa de los nueve cruzamientos realizados sobre diferentes palmas madre *oleifera* Coari mediante polinización con diferentes orígenes de *guineensis pisífera* tipo La Mé (Costa de Marfil, África).

En esa época, se realizaron los primeros ensayos múltiples de diferentes tipos sobre palma africana para tratar de entender el origen de la PC en el

oriente ecuatoriano. Como lo expliqué, varios expertos en diferentes disciplinas agronómicas intentaron comprender su origen, sin éxito. Así mismo, especialistas en patología, entomología, nematología, virología, etc., provenientes de Estados Unidos, Europa y América Tropical, trataron de entender las causas profundas de este mal, sin lograrlo, a pesar de reiterados tipos de ensayos de toda índole.

Mientras tanto, durante esta primera parte de la década de los años ochenta, los primeros híbridos OxG (Coari x La Mé) mostraban notables características de alta tolerancia a esta afección, al igual que ciertas resistencias presentadas por los híbridos iniciales de origen Sinú, años atrás, como se puede corroborar con estos comentarios del señor Mauricio Herrera:

“Considero importante resaltar que, a finales de la década de los años sesenta, en La Cabaña había unas 300 palmas de híbridos (*E. oleifera* x *E. guineensis*) los cuales venían junto con el material *dura* procedente de la zona de Patuca, Costa Atlántica colombiana: eran semillas producidas por el Instituto de Fomento Algodonero (IFA). Cuando empezamos con el problema de la Pudrición del cogollo (PC), yo me di cuenta que esas 300 palmas no se veían afectadas por la enfermedad. Unos diez años más tarde, Luis Alejandro Reyes (q.e.p.d.), amigo mío y propietario de Hacienda La Loma, ubicada cerca del municipio de Acacias (Meta), sembró 100 hectáreas de híbrido de primera generación, producidas por el IFA. Esas palmas tampoco se vieron afectadas por la PC cuando se produjo la gran epidemia en los Llanos Orientales. Ya comenzaba a hablarse de las cualidades que poseía este material y ya empezaba a mostrar su tolerancia a algunas enfermedades. En efecto, en esas 100 hectáreas se pudo demostrar su resistencia a la PC e inclusive se notó alguna tolerancia a la Marchitez sorpresiva, tal como lo había demostrado el señor Genty durante los años setenta en Indupalma.

En 1986, la plantación de La Cabaña fue afectada por la PC, hecho que me preocupó mucho, pues recordé el suceso de la plantación de Coldesa, en la región de Urabá, años atrás. Sin embargo, también recordé que, cuando había viajado a dicho lugar, había visto que las palmas híbridas sembradas a finales de la década de los años sesenta no habían sido afectadas por la PC. Eso me hizo pensar que el híbrido podía representar una solución frente a la enfermedad e hice una

correlación con las 300 palmas híbridas que mencioné anteriormente. Así comencé a interesarme aún más en el trabajo del entomólogo Genty, cuando supe de las semillas entregadas por el señor Ollagnier, con las cuales él estaba experimentando y de la generación del híbrido interespecífico *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* (Coari x La Mé) que él había desarrollado.

Es valioso incluir un dato interesante referente a las primeras palmas de híbrido OxG de origen Sinú que se sembraron en 1986 en La Cabaña con el fin de hacer unas pruebas genéticas: veinticinco años más tarde, las 50 o 60 palmas están totalmente sanas". Herrera, M. (2010, 4 de agosto) entrevistado por Ujueta, M.

Algunos de los primeros híbridos interespecíficos OxG (Coari x La Mé) sembrados en San Alberto, Colombia pueden verse en esta fotografía de 1986.



Fotografía 261. Primeros híbridos interespecíficos OxG (Coari x La Mé). San Alberto, Colombia. (Philippe Genty, 1986)

Fue evidente la angustia sentida por el señor Mauricio Herrera, cuando, en 1986, se supo que La Cabaña había sido afectada por lo que parecía una PC "galopante", siendo esta plantación la primera en reportar dicha enfermedad en la región de los Llanos Orientales colombianos. En ese momento el señor Enrique Andrade, Gerente General de Indupalma, vino en su ayuda y así se reafirmaron las relaciones entre Indupalma y La Cabaña, principalmente a nivel de intercambio de materiales genéticos y de asesorías técnicas incluyendo la mía como pionero en ese tipo de híbrido resistente a dicha enfermedad.

Como lo afirmé anteriormente, yo había comentado a Mauricio Herrera que tenía un material híbrido interespecífico de origen brasilero (*oleifera*), el cual poseía nuevas e interesantes características con respecto a productividad, conservando las cualidades ya conocidas de tolerancia y resistencia a muchos problemas sanitarios tanto a nivel de plagas como de enfermedades. Le recomendé solicitar oficialmente a la Gerencia General de Indupalma semillas de este nuevo material con el fin de iniciar una siembra semiindustrial en los Llanos Orientales para ver si se lograba mermar o solucionar la nueva enfermedad de Pudrición de flecha profunda o Pudrición del cogollo. Vale la pena indicar que la afección sufrida por las palmas en el Piedemonte Llanero, a pesar de mostrar una recuperación nítida, presentaba una degradación en el metabolismo de las palmas que podía durar varios años antes de volver a recuperar un potencial normal de productividad. En esta misma época, los primeros resultados obtenidos con los híbridos Coari x La Mé de San Alberto (Indupalma) mostraron claramente el interés general por este material.

Considerando lo anterior, el señor Jacques Meunier, Director del Departamento de Selección del IRHO, aceptó llevar a cabo un detallado programa de investigación creando nuevos cruzamientos a partir del material *oleifera* Coari original mediante el uso de polen de diferentes orígenes en posesión del IRHO. Con este propósito se definió la realización de un programa multivarietal para sembrar y experimentar en tres regiones de América Tropical: San Alberto, Colombia, (Indupalma); Llanos Orientales colombianos (La Caña); y oriente ecuatoriano (Palmeras del Ecuador).

Hacia el final de los años ochenta se inició dicho programa gracias a la colaboración del IRHO y se comenzaron los experimentos con diferentes materiales en las tres zonas geográficas mencionadas. A partir de ese momento, se iniciaron los programas de siembras del ensayo multivarietal con los resultados de producción del híbrido interespecífico Coari x La Mé.

6.3.2. Ensayo multivarietal

Concedor del interés del genetista Jacques Meunier por este tipo de material genético híbrido, hacia el final de los años ochenta, le solicité consejo para poder explotar este nuevo componente sobre el cual tenía ya verificados los primeros años de producción, muy halagadores, por cierto. En respuesta a este requerimiento, el señor Meunier me sugirió realizar un ensayo multivarietal con diferentes tipos de polen que él me podía suministrar a través del IRHO y que me permitiría, en el futuro, empezar una selección va-

riada con fuentes genéticas múltiples, con el fin de iniciar un programa de mejoramiento de este tipo de híbrido interespecífico.

De esta forma, el señor Meunier me mandó una serie de pólenes de diferentes procedencias, tanto *pisífera* como *dura*, con los cuales podía organizar un ensayo multivarietal con el propósito de sembrar híbridos y comparar sus resultados y los de retrocruces en diferentes situaciones geográficas de América Tropical. Como consecuencia de ello, se organizó la obtención de estos nuevos materiales en Indupalma cuya producción de semillas debía estar dividida en tres para sembrar el ensayo varietal en las plantaciones colombianas de Indupalma (San Alberto, Cesar) y Hacienda La Cabaña (Llanos Orientales), y en la empresa ecuatoriana Palmeras del Ecuador (Shushufindi).

Las relaciones entre la Gerencia General de Indupalma, el IRHO y La Cabaña permitieron empezar un programa de siembra de material híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé), el cual se concretó con una primera siembra semiindustrial en la plantación de La Cabaña en 1991, sobre 10 hectáreas iniciales tal como fue convenido no solamente por el señor Enrique Andrade, Gerente de Indupalma, sino también por el señor Carlos Haime, propietario del Grupo Grasco-Indupalma¹⁶².

El programa previsto con los pólenes entregados por el señor Meunier consistía principalmente en la creación de retrocruces 1 sobre los híbridos Coari x La Mé (F1) ya existentes en Indupalma y algunos híbridos F2. La creación de retrocruces sobre híbridos F1 suponía la disminución del legado de patrimonio *oleífera* pero traía una capacidad teórica mayor de potencial productivo dada por parte de los padres *guineensis*. Sin embargo, la idea general era estudiar este nuevo material con el propósito de visualizar la característica de resistencia que podía conferir la sangre *oleífera*, a diferentes problemas sanitarios.

El proyecto se realizó con los pólenes entregados y se sembraron muchos materiales comunes en las tres plantaciones mencionadas.

No obstante la alta tolerancia visual bastante llamativa, desde muy temprano se observaron en las plantaciones de híbridos sembrados en el oriente ecuatoriano, casos de la Pudrición del cogollo en material híbrido, lo cual mostraba desde esa época, que si bien era muy vigoroso, no era totalmente resistente a esta afección. Ejemplo de esta afirmación puede apreciarse en

la fotografía siguiente. Es primordial mencionar este fenómeno y recordarlo porque volveremos a hablar de él, en épocas posteriores y en otros países, como un asunto bastante sensible.



Fotografía 262. Híbrido OxG (Coari x La Mé) afectado por la Pudrición del cogollo. Shushufindi, oriente ecuatoriano. (Philippe Genty, 2010)

A pesar de todos estos acontecimientos, que sucedieron a partir de finales de los ochenta, percibí cierto desinterés por parte del Departamento de Selección del IRHO frente al material híbrido OxG (Coari x La Mé), probablemente debido a los resultados decepcionantes obtenidos durante la primera generación de híbridos interespecíficos estudiados en los años setenta (Sinú x La Mé). Sin embargo, me permito recordar que, si bien es cierto que la mayoría de los genetistas del IRHO ignoraron el nuevo material, no fue el caso del

señor Jacques Meunier, quien demostró en varias publicaciones el interés creciente por ese tipo de material genético. Dichas publicaciones, citadas en reiteradas ocasiones, fueron hechas desde los años setenta hasta el inicio de los noventa; entre ellas se debe destacar el artículo titulado "Una posible solución genética para el control de la Pudrición del cogollo en la palma aceitera. Híbrido interespecífico *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*" (Meunier, 1991)¹⁶³ de la Revista Palmas.

Quiero recordar también las diferentes intervenciones de investigadores de renombre como la fitopatóloga Hanny L. Van de Lande (Van de Lande, 1986; Van de Lande, 1991)¹⁶⁴ y el señor Dominique Mariau (Mariau *et al.*, 1992)¹⁶⁵. Fue precisamente el señor Mariau quien insistió conmigo a la compañía Palmeras del Ecuador sobre la posibilidad de que quizás la única solución práctica para la Pudrición del cogollo en la Amazonía ecuatoriana sería el uso de material híbrido OxG y principalmente el Coari x La Mé.

En esta fotografía tomada en el año 2010 se puede apreciar un cultivo de híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) en los Llanos Orientales de Colombia.



Fotografía 263. Cultivo de híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé). Hacienda Guaicaramo. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2010)

Con respecto a lo mencionado con anterioridad es importante reiterar que, a partir de la década de los años ochenta, la mayoría de genetistas del IRHO/CIRAD estaban más interesados en insistir en un material genético *guineensis* estudiado exhaustivamente durante varias décadas y que había demostrado sus cualidades productivas, que en prestar atención a un nuevo producto híbrido F1 obtenido “así, repentinamente”. En efecto, como se apreciará más adelante, fue solamente a raíz de situaciones de mortalidad de plantaciones muy difíciles de resolver (Tumaco, Colombia), que algunos de los genetistas del citado Instituto se interesaron en este nuevo material y analizaron su fertilidad (Schwendiman *et al.*, 1982; Schwendiman *et al.*, 1983)¹⁶⁶. Desde los años noventa, el híbrido llegó a calificarse como el único capaz de superar la situación de enfermedades letales, afirmación vigente hasta el 2010 y quizás más, hasta tanto logren obtenerse otras soluciones más prácticas.

Es primordial insistir en el hecho de que para los palmicultores como empresarios, existen dos opciones con respecto al uso de materiales en un cultivo de palma de aceite cuyos principales objetivos son el logro de rendimientos económicos y el crecimiento industrial. Una opción es la utilización de materiales vegetales con las más altas cualidades técnicas y con destacados estándares de producción que hayan sido sometidos a una investigación genética minuciosa, pero cuyos resultados económicos sólo se apreciarán a largo plazo, tal como sucedió con *Elaeis guineensis*, estudiado y mejorado desde hace 50 años.

La otra posibilidad consiste en el logro de resultados positivos a nivel financiero, a corto o mediano plazo, mediante la utilización de otro tipo de material aunque este no haya sido probado a través de un seguimiento prolongado en el tiempo. Precisamente esto fue lo que falló con la realización de la primera generación de híbridos OxG-Sinú x La Mé, pues se utilizó sin haber sido probado suficientemente y el resultado final fue una productividad nada satisfactoria con su consecuente rechazo por parte de los empresarios que habían recurrido a él según lo expuse, en la década de los años setenta. Asunto diferente sucedió con el nuevo material híbrido interespecífico *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* (Coari x La Mé) (ver fotografía), al final de la década siguiente, material con el cual yo ya había experimentado y había realizado un seguimiento detallado a las producciones logradas. Esto indujo a hacer la experimentación multivarietal que acabo de exponer, con el propósito de evitar los contratiempos sufridos en la década anterior.



Fotografía 264. Cultivo de híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé). Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)

6.3.3. Causas probables de las características de tolerancia del material americano *oleifera*

Una de las características genéticas de muchas especies vegetales es la de poder defenderse contra las agresiones exteriores, principalmente de los comedores de hojas, mediante la presencia, dentro de sus tejidos foliares, de químicos especiales llamados taninos, los cuales, poseen generalmente propiedades tóxicas de diferente índole (insecticida, fungicida, bactericida, etc.) que las protegen de muchos organismos herbívoros o, por lo menos, reducen su consumo. Estas sustancias son, a menudo, metabolitos secundarios de las plantas, es decir, compuestos fenólicos y polifenoles que existen en mayor proporción en los tejidos de la palma americana (*Elaeis oleifera*) más que en las de la palma africana clásica (*Elaeis guineensis*).

Se sospecha, desde hace muchos años, que una propiedad del material *oleifera* y particularmente del híbrido interespecífico OxG es heredar las cualidades de alta tolerancia a muchos problemas sanitarios, tanto a nivel entomológico como fitopatológico y, en especial, a la enfermedad Pudrición del cogollo (Arnaud & Rabéchault, 1972; ATAC & COLDESA, 1974)¹⁶⁷.

Con respecto a este tipo de observaciones es importante recordar que, tiempo atrás, los investigadores del IRHO se interesaron en los contenidos químicos

cos de los tejidos de la palma y llegaron a unas conclusiones espectaculares que infortunadamente cayeron en el olvido, debido principalmente a los rechazos del material *oleifera*.

Varias publicaciones se hicieron en la revista *Oléagineux* mencionando la importancia de los taninos en la resistencia de este material y en especial el N° 12 de diciembre 1976 con J. Meunier (Meunier, Vallejo & Boutin, 1976)¹⁶⁸ del Departamento de Selección del IRHO y, más aún, el N° 11 de noviembre 1972 en el cual los señores Arnaud y Rabéchault (Arnaud & Rabéchault, 1972)¹⁶⁹ explican con detalles ciertas características de las células del sistema radicular de los híbridos Sinú frente a la Marchitez sorpresiva de América del Sur (Colombia y Perú).

Me permito traducir del francés al español, aclarando que no se trata de una traducción oficial, apartes de las conclusiones de este último trabajo a título ilustrativo dentro de los usos honrados del derecho de cita, que confirman mis pensamientos actuales:

Título del artículo: "Premières observations sur les caractères cytohistochimiques de la résistance du palmier à huile au "Dépérissement Brutal", autores: Arnaud, F. y Rabéchault, H., 1972, publicado en la revista *Oléagineux*, vol. 27, núm. 11, pp. 525-529 (Arnaud & Rabéchault, 1972)¹⁷⁰.

"Primeras observaciones sobre los caracteres cytohistoquímicos de la resistencia de la palma de aceite a la "Marchitez sorpresiva".

Discusión y conclusión

(...)

Los caracteres bioquímicos de la resistencia nos parecen muy importantes de estudiar, debido a que se encuentran numerosos ejemplos en la naturaleza. Los factores que se deben considerar en primer lugar, son los compuestos polifenólicos a los cuales pertenecen los taninos.

Los taninos difusos parecen menos abundantes en *Elaeis guineensis* que en *Elaeis melanococca* y en el híbrido. Los reactivos con base en bicromato han permitido poner en evidencia la presencia de numerosas células que contienen taninos condensados, tanto en el capu-

chón de raíces jóvenes como en la endodermis y en las células cercanas a los vasos exteriores, especialmente en *Elaeis melanococca* y sus híbridos resistentes a la Marchitez sorpresiva. Por el contrario, en *Elaeis guineensis*, no resistente a esta enfermedad, no se encuentra esta presencia o es muy poca, por lo cual se puede pensar que existen, no solamente diferencias cuantitativas, sino también cualitativas entre los polifenoles de estas dos palmas. Dichas diferencias estarían en relación con sus resistencias a las enfermedades. Esto permite explicar la resistencia de los híbridos OxG, ya que estos heredan de *Elaeis melanococca*, los caracteres cytohistoquímicos descritos en este trabajo. (Arnaud & Rabéchault, 1972, p. 528)¹⁷¹.

“Observación idéntica ha sido realizada por Rabéchault (1954) con respecto a la resistencia o no de los cafetales a la traqueomicosis” (...) (Arnaud & Rabéchault, 1972).

“Otros numerosos ejemplos son citados en la literatura” (...) “(Walker, 1921, 1923, 1924)” (Arnaud & Rabéchault, 1972).

(...)

“El papel de los compuestos polifenólicos en la defensa de los vegetales es conocido desde el principio del siglo XX (Marryat 1907, Cook et al. 1911, 1912, 1915)” (Arnaud & Rabéchault, 1972).

En el mencionado artículo, Arnaud y Rabéchault incluyen adicionalmente otras referencias correspondientes a los años 1927, 1948, 1952, 1956, 1958, 1959, 1960, 1970, y concluyen:

Por lo anterior, tenemos las mejores razones para creer que las diferencias cytohistoquímicas observadas entre *E. melanococca* y *E. guineensis* muestran variaciones en la composición de la serie de polifenoles que estas variedades son capaces de poner en juego para su defensa contra las enfermedades. La detección de estos caracteres cytohistoquímicos de resistencia a muchos problemas sanitarios podría permitir una selección de los híbridos desde la fase de vivero. (Arnaud & Rabéchault, 1972, p. 529)¹⁷².

Especialistas en química han explicado que la dosificación de taninos en el parénquima vegetal no es una operación complicada y que de poder reali-

zarse a nivel de la palma se tendría a disposición la posibilidad de separar diferentes cruzamientos de acuerdo con sus niveles de taninos durante la fase de vivero, en vez de esperar varios años de campo para comprobar sus resistencias o susceptibilidades.

Sería valioso que los centros de investigación se interesaran en este problema particular y crearan o adoptaran una técnica de dosificación de estas sustancias en las plántulas de palma con el fin de relacionar los taninos con las cualidades de cada tipo de material genético y así definir, con mayor facilidad, los cruzamientos con altos o bajos contenidos de estos químicos y, por supuesto, con una comparación permanente con las características químicas de *Elaeis guineensis*. Frente a diferentes comportamientos de los híbridos en zonas sanas o de fuerte contaminación de enfermedades (la Pudrición del cogollo, la Marchitez letal, la Mancha anular, etc.), es evidente que este tipo de ejercicio podría ser de gran utilidad para adoptar los diferentes materiales y realizar ensayos semiindustriales que permitan verificar las probables relaciones de causa-efecto, entre porcentajes de polifenoles y comportamientos de las palmas frente a los factores exteriores.

Qué más explícito y demostrativo de las características de tolerancia del material *oleífera* o híbrido OxG que las observaciones realizadas sobre la evolución de la PC en un lote de palma africana (*Elaeis guineensis*) de la plantación La Cabaña, dentro del cual se sembró aisladamente una pequeña superficie (una hectárea) de híbridos OxG (Coari x La Mé).

Como se puede ver en las ilustraciones que se incluyen a continuación, la PC se desarrolla en el material *guineensis* durante cuatro años, llegando a afectar la casi totalidad de la palma africana, mientras que la hectárea sembrada con híbrido interespecífico permanece durante el mismo período sin aparición alguna de casos de la enfermedad PC.

- Comparativo de casos de la PC entre material *Elaeis guineensis* e híbrido interespecífico OxG

En los siguientes mapas, correspondientes al lote 82, siembra 98 de Hacienda La Cabaña se puede apreciar cómo la PC ataca la palma *Elaeis guineensis* mientras que no llega a afectar la parcela sembrada con híbrido interespecífico OxG, indicada con una flecha en los mapas. El seguimiento se realizó desde el mes de mayo de 1999 hasta enero de 2004.

Evolución de la PC en Hacienda La Cabaña siembra 98-mayo de 1999 a enero de 2004

Mayo de 1999 a julio de 1999

Convenciones

Palma lote 82

enf may 99, enf jun 99, enf jul 99

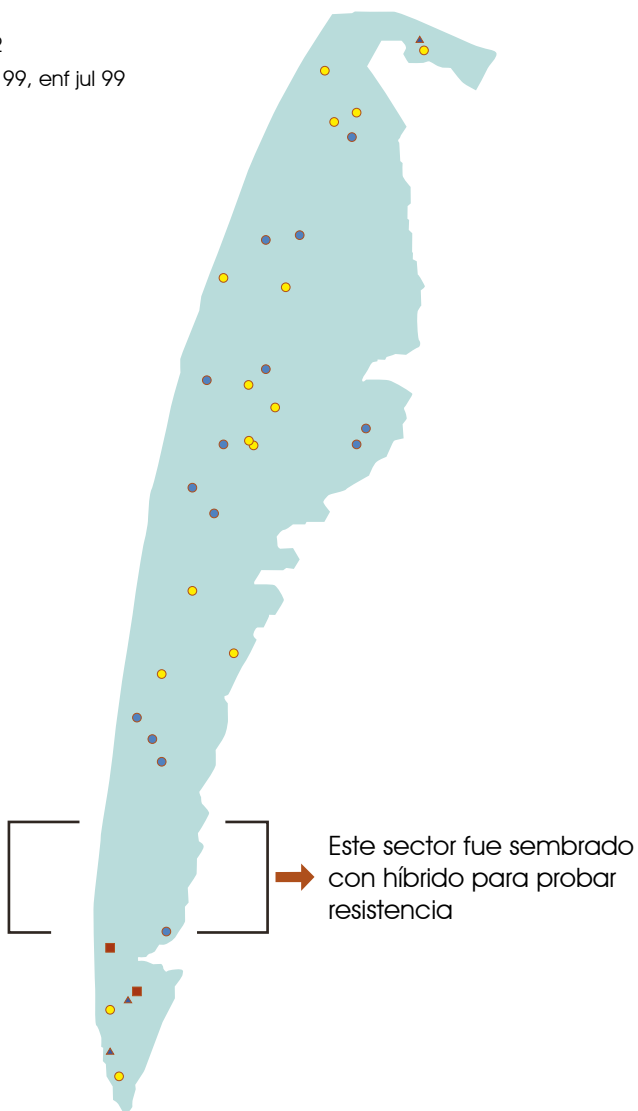


Ilustración 12. Primer comparativo casos de la PC entre *E. guineensis* e híbrido OxG. La parcela sembrada con híbrido interespecífico OxG, indicada con la flecha aparece intacta, mientras que el resto del lote comienza a verse afectado por la PC. Fuente: Hacienda La Cabaña, 2004

Mayo de 1999 a octubre de 2000

Convenciones

Palma lote 82

my 99, oct 00

● PC

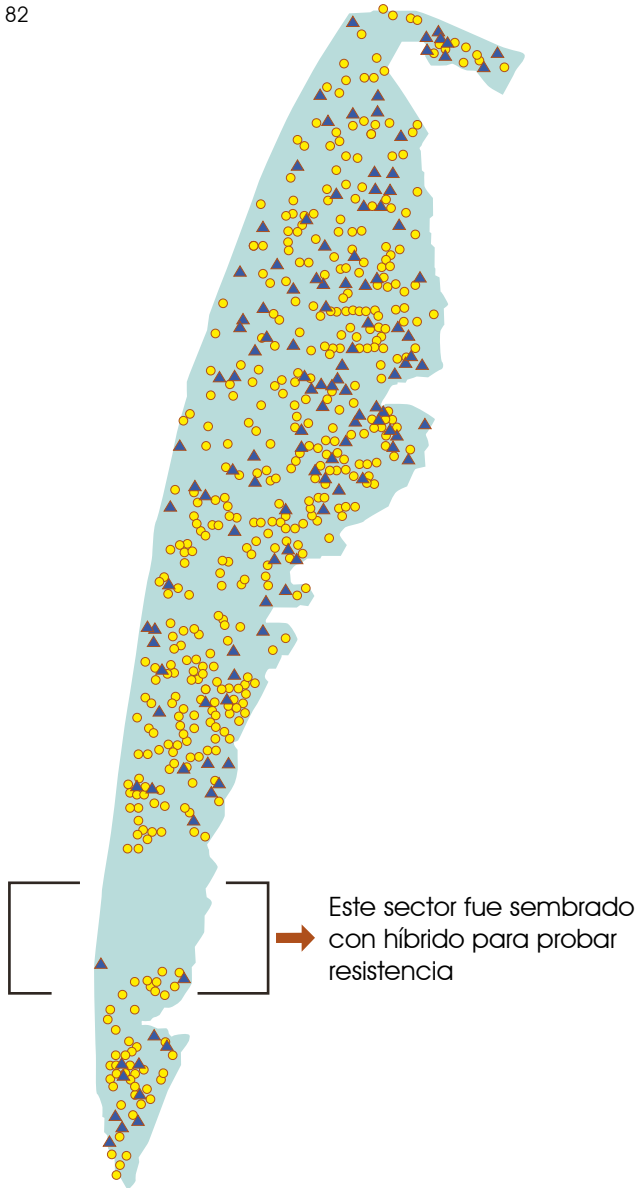


Ilustración 13. Segundo comparativo casos de la PC entre *E. guineensis* e híbrido OxG. Quince meses más tarde, la parcela sembrada con híbrido interespecífico OxG continúa intacta, mientras que en el resto del lote son más notorios los casos de la PC. Fuente: Hacienda La Cabaña, 2004

Mayo de 1999 a julio de 2003

Convenciones

Palma lote 82

my 99, ene 02

AR

PC

PF

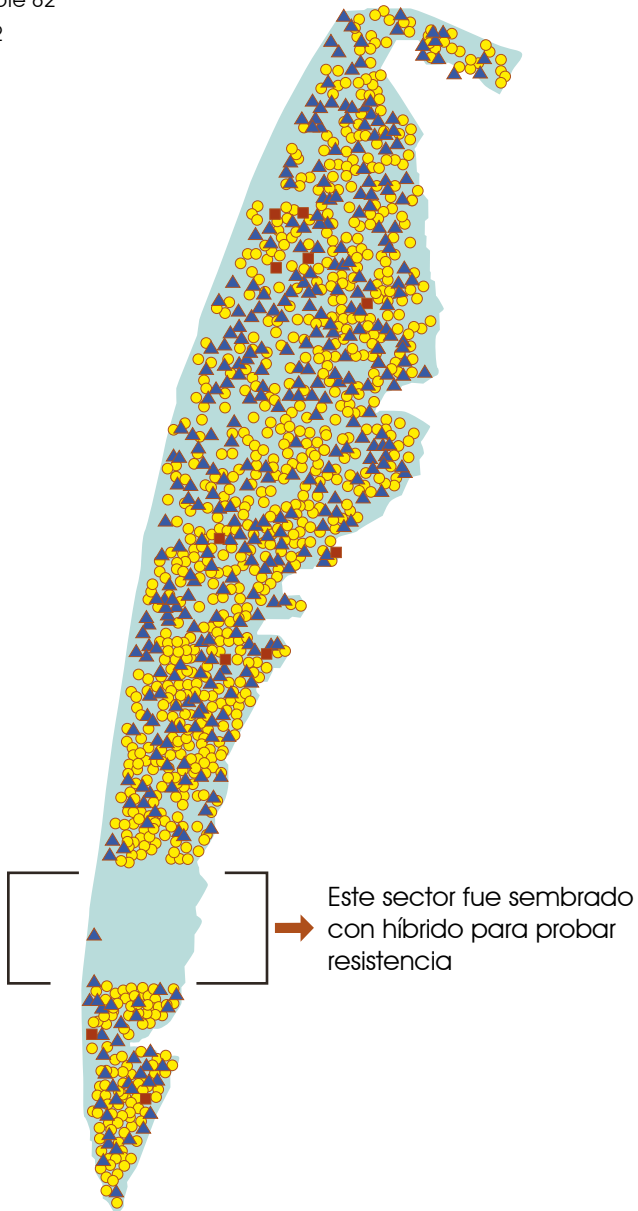


Ilustración 14. Tercer comparativo casos de la PC entre *E. guineensis* e híbrido OxG. Dos años y ocho meses más tarde, la parcela sembrada con híbrido interespecífico OxG presenta dos afecciones, mientras que el resto del lote está altamente afectado por la PC. Fuente: Hacienda La Cabaña, 2004

Mayo de 1999 a julio de 2003

Convenciones

Palma lote 82

my 99, ene 02

■ AR

● PC

▲ PF

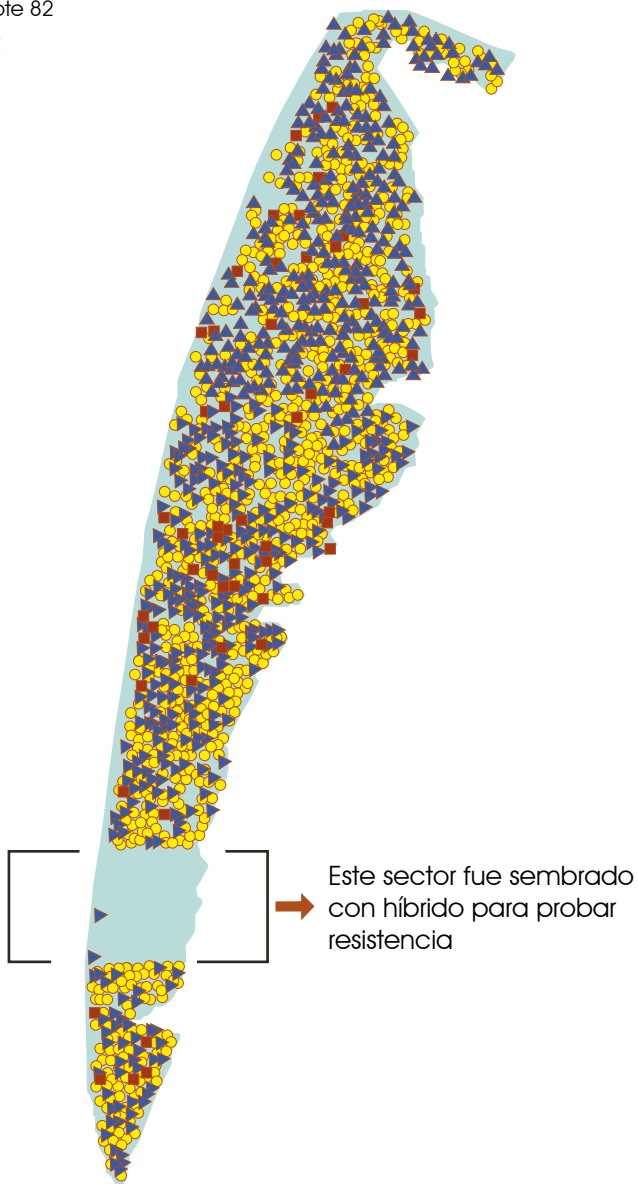


Ilustración 15. Cuarto comparativo casos de la PC entre *E. guineensis* e híbrido OxG. Para finalizar, cuatro años y ocho meses después de iniciada la observación, la parcela sembrada con híbrido interespecífico OxG se mantiene con sólo tres afecciones, mientras que el resto del lote está totalmente contagiado de la PC. Fuente: Hacienda La Cabaña, 2004

6.4. Jardín de palmas ornamentales

El asunto que comentaré a continuación no tiene que ver con la evolución del cultivo de la palma de aceite, bien sea palma africana o del híbrido interespecífico. Es una observación que deseo incluir porque la considero interesante y corresponde a la época que estamos desarrollando: se trata del jardín de palmas ornamentales que he desarrollado durante mi vida profesional.

Fue al inicio de la década de los ochenta, cuando comencé una colección de plantas de todas clases en la plantación de Indupalma (San Alberto, Cesar) para decorar las residencias de los directivos y el Club Social. Me dediqué, de manera especial, a preparar una colección de palmas a partir de mis viajes a América Tropical y mediante contactos realizados con jardines botánicos del mundo, principalmente de Tailandia y de Australia, para conseguir diferentes especies de palmáceas. De ellos recibí un número considerable de semillas de palmas exóticas con las cuales aumenté la colección que había iniciado. Este pasatiempo me permitió tener una serie bastante importante de palmas y, en el curso de esa década, alcancé a tener más de 300 especies, tanto de América como de otras zonas tropicales del mundo. Había gente que venía de Bucaramanga, de Cúcuta e inclusive de otros países, a disfrutar viendo el jardín de palmas ornamentales.

También desde esa época, he tenido el gusto de contribuir con la conformación y desarrollo del Jardín de Hacienda La Cabaña, tal como lo recuerda Mauricio Herrera:

"El Jardín de La Cabaña nació desde el principio de La Cabaña porque mi padre, Roberto mi hermano y toda la familia en general hemos sido aficionados al jardín, al monte, al bosque (...) En el año 85 fui al Jardín Botánico de La Florida, el famoso Fairchild Tropical Botanic Garden, y traje una buena cantidad de semillas, como 30 o 40 especies de semillas de palmas. Coincidentalmente yo llegué a la oficina con unas semillas y me encontré con Philippe Genty y él me preguntó: "*¿Usted es aficionado a las semillas de palma?*". Respondí afirmativamente y le di unas pocas semillas que él llevó a San Alberto. Desde entonces comenzamos a hacer intercambio de semillas. En la zona de Florida existe un grupo denominado "*locos de las palmas*" a quienes en francés también llaman "*les fous des palmiers*" que son personas que intercambian semillas... Así, hemos traído semillas de todas partes del mundo: por intercambio, por

coleccionistas de semillas a quienes se las compramos, en fin... De esta manera comenzó a crecer el Jardín. Puedo decir que los padres somos todos los que hemos vivido en La Cabaña, Philippe Genty, por supuesto, y Graciliano, un muchacho que ha trabajado siempre con nosotros y es quien las cuida (...) Dada la gran variedad de especies que poseemos, vamos a iniciar un proceso para registrarlo como Jardín Botánico Privado." Herrera, M. (2007, 14 de noviembre) entrevistado por Ujueta, M.

Desde finales de los ochenta y principio de los noventa, se pusieron a germinar la mayoría de las semillas de palma que Mauricio había traído de los Estados Unidos y, un número apreciable de diferentes plantas y palmas que yo había hecho llegar a La Cabaña mediante varios envíos terretres.

Cuando llegó Graciliano a Casa-Hacienda, emprendimos la siembra sistemática y ordenada de dichos materiales y se puede decir que la colección de palmas se inició verdaderamente a partir de esa época. A mi interés personal sobre este particular, se unió no solamente la disposición y el gran ánimo de la familia Herrera para ordenar y organizar este jardín sino también el entusiasmo de Camilo Colmenares con quien empezamos a aumentar cada mes el número de especies de palmas mediante la consecución metódica de semillas exóticas de muchas partes del mundo. Desde ese entonces, a pesar de algunas interrupciones de diferente índole, hemos seguido esta colección y, hoy por hoy, continuamos aumentando el número de especies de palma gracias a materiales originarios de diversos lugares: América, Lejano Oriente, sureste asiático, de islas grandes como Nueva Caledonia, de archipiélagos e islas del océano Pacífico y del océano Índico. Tenemos las que podríamos denominar "joyas", pues son especies en vía de extinción, tal es el caso de la especie *Lemurophoenix*, procedente de la isla Madagascar (Fotografía 273), de la cual hay aproximadamente 80 ejemplares, sólo por nombrar alguna curiosidad.

Es importante recordar también que, si bien en la actualidad hay más de 500 especies de palma en Casa-Hacienda La Cabaña, siempre sembramos varios individuos de cada especie para obviar las desapariciones naturales que suelen suceder. Es así que, para comienzos de la segunda década de 2000, el Palmetum de La Cabaña puede tener aproximadamente de 3.500 a 4.000 palmas en sus predios. La zona geográfica (ver fotografía) donde está ubicada la Hacienda, quizás por cuestión de clima y de suelos, favorece la reproducción de variadas especies de palmáceas naturales silvestres ornamentales.



Fotografía 265. Preciosa vista de morichal al atardecer llanero.
Llanos Orientales, Colombia. (Roberto Herrera, 2010)

A continuación, me permito incluir una muestra de la colección de palmáceas existente en La Cabaña la cual puede apreciarse desde la fotografía 266 hasta la 332.



Fotografía 266. Vista parcial reflejada del Palmetum Casa.
Hacienda La Cabaña. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos
Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 267. Amanecer en *Bismarckia novilis* en Casa. Hacienda La Cabaña. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 268. Vista general frente a Casa. Hacienda La Cabaña. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 269. Algunas palmas exóticas de Casa-Hacienda La Cabaña. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 270. *Verschaffeltia splendida*. Procedente de Islas Seyshelles (Norte de Madagascar). Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2002)



Fotografía 271. Palma negra sin determinar. Originaria del oriente ecuatoriano. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2002)



Fotografía 272. *Chambeyronia macrocarpa*. Procedente de la isla Nueva Caledonia (Pacífico sur). Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2002)



Fotografía 273. *Lemurophoenix halleuxi*. Oriunda de Madagascar
Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia
(Philippe Genty, 2002)



Fotografía 274. *Licuala elegans*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 275. *Cyrtostachys renda*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 276. *Licuala orbicularis*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 277. *Licuala orbicularis*. Primer plano hoja. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 278. *Pelagodoxa henryana*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 279. *Copernicia baileyana*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 280. *Phoenicophorium borsigianum*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 281. *Corypha umbraculifera*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 282. *Dypsis lutescens*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 283. *Calyptrigyne* sp. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 284. *Socratea exorrhiza*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 285. *Manicaria saccifera*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 286. *Rhopaloblaste augusta*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 287. *Areca catecú*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 288. *Calamus silvestris*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 289. *Mauriciela armata*. Raíz. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 290. *Veitchia arecina*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 291. *Veitchia arecina*. Flor. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 292. *Ptychosperma elegans*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 293. *Irriarteia deltoidea*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 294. *Iriartea deltoidea*. Hoja. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 295. *Ptyococcus paradoxus*. Detalle. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 296. *Manicaria saccifera*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 297. *Manicaria saccifera*. Frutos. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 298. *Copernicia prunifera*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 299. *Sabal mauritiformis*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 300. *Kerriodoxa elegans*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 301. *Kerriodoxa elegans*. Envés de hoja. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 302. *Licuala spinosa*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 303. *Johannestessmannia altifrons*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 304. *Astrocaryum standleyanum*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 305. *Astrocaryum standleyanum*. Frutos. Colección
Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia.
(Nancy Franco, 2010)



Fotografía 306. *Wallichia distichus*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 307. *Phoenix roebelinii*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 308. *Coccothrinax argentea*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 309. *Caryota zebrina*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 310. *Arcontophoenix alexandrae*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 311. *Astrocaryum alatum*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 312. *Areca vestiaria*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 313. *Areca vestiaria*. Flor. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 314. *Raphis excelsa*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 315. *Hydrastele kasesa*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 316. Vista parcial Palmetum. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 317. Vista parcial Palmetum. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 318. Vista detalle Palmetum. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 319. *Livistona chinensis*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 320. *Licuala grandis*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 321. *Acoelorrhapha wrightii*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 322. *Euterpe oleracea*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 323. *Mauritia flexuosa*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 324. *Coccothrinax crinita*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 325. *Lemurophoenix halleuxi*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 326. *Hyophorbe lagenicaulis*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 327. Atardecer sobre *Bismarckia novilis*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 328. Vista parcial del Palmetum. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 329. *Syagrus silvestris*. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 330. Vista parcial del Palmetum. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 331. Perspectiva parcial del Palmetum. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 332. Perspectiva parcial del Palmetum. Colección Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

Los jardines de palmas ornamentales son escasos: sé de la existencia de uno importante en Brasil, otro en Estados Unidos (Miami), también existe uno en Venezuela aunque no posee tantas especies.

Hoy por hoy, no solamente los propietarios de La Cabaña sino muchas personas que la visitan se sienten atraídos por dichas plantas, pues representan una colección muy valiosa de palmas ornamentales a nivel nacional e internacional. Dicha selección podría llegar a definirse como una de las colecciones botánicas de palmáceas más representativa de América Tropical.

7. PERÍODO: 1990-1999

7.1. Evolución situación profesional de Philippe Genty

Como una excepción, en este aparte del presente capítulo deseo comentar eventos que sucedieron no solamente en la década correspondiente a los años noventa, sino que cubrirá aspectos de varias épocas de mi vida profesional.

Tengo que hacer un retroceso en el tiempo y regresar a la década de los años ochenta, más precisamente al 1983, cuando recibí la segunda invitación por parte de la empresa ASD (Agricultural Services & Development), Costa Rica, para participar como docente en sanidad en el Curso sobre Palma Aceitera que ellos organizaban cada dos años para los científicos y técnicos de este cultivo en toda América Tropical. En esa ocasión, finalizado el curso, el señor D. L. Richardson, Director de Investigación de esta entidad, después de una gentil invitación a un recorrido turístico por la zona volcánica del país, me informó que, al día siguiente, antes de tomar mi vuelo de regreso a Colombia, yo tenía una entrevista con el Director General de ASD.

En el curso de dicha reunión, se me comentó que yo había sido escogido para reemplazar al señor Richardson quien se jubilaba en esos meses. Me hicieron una proposición con excelentes condiciones laborales, la cual agradecí mucho, pero solicité un tiempo prudencial de un mes para dar mi respuesta. Yo no tuve dificultad en tomar la decisión, ya que, por ningún motivo, podía aceptar un trabajo en una compañía radicalmente opuesta en conceptos investigativos al IRHO y, por supuesto a Indupalma, empresa que me había abierto las puertas desde hacía 16 años. No podía aceptar porque hubiera vivido con un sentimiento de traición y esta no es mi forma de ser. Era tanto mi compromiso con Indupalma, que ni siquiera comenté el asunto a sus directivas ni al IRHO.

A comienzos de los años noventa, las condiciones laborales y financieras de la empresa Indupalma eran difíciles y los problemas internos relativamente

complicados de resolver. En efecto, la situación financiera global no era muy halagadora a tal punto que se decidió eliminar varios centenares de hectáreas de los cultivos normales con el propósito de reducir gastos relacionados con el personal, el mantenimiento, la fertilización, en fin, los asuntos relativos a la producción, y como resultado de esto, se redujo la cosecha sustancialmente. Quizás una de las principales razones de esta situación tenía que ver con el hecho de que las relaciones obrero-patronales eran tensas y, a esto se sumaba una serie de problemas concernientes a la seguridad nacional como consecuencia de la presencia y aumento de grupos alzados en armas de toda índole. Debido a los factores mencionados y, concretamente, con el fin de disminuir ciertas cargas, tanto económicas como de seguridad interna, Indupalma tomó la decisión de prescindir de mis servicios (...). Así, me retiré de esta compañía a la cual me había aferrado a pesar de recibir ofertas de trabajo de otras empresas y centros de investigación de América. Posteriormente, me enviaron, por cierto tiempo, a la empresa hermana de Indupalma, Palmeras del Ecuador, donde estuve laborando durante un año (...). Finalmente regresé a Colombia donde tenía excelente acogida por parte de los diferentes empresarios y técnicos.

Tanto Jens Mesa como Mauricio Herrera me ayudaron a entrar en contacto con diferentes empresas palmicultoras de Colombia y, en forma general, la gran mayoría de los gerentes de estas compañías me recibieron con mucho agrado y confianza profesional y me permitieron desempeñarme como asesor mediante la realización de visitas periódicas a cada plantación. Con respecto a lo anterior, tengo que reconocer especialmente el apoyo incondicional que recibí y he recibido de Mauricio Herrera, propietario de Hacienda La Cabaña, y la acogida de la que fui objeto por parte de Luis Eduardo Betancourt, Gerente General de Unipalma; Luis Fernando Herrera y sus hermanos, propietarios de Hacienda Guaicaramo; José Antonio Estévez (q.e.p.d.) de la empresa Palmas de Casanare; José Antonio Torres de Palmeras Santana, Jorge y Carlos Corredor de Palmeiras en Tumaco y Roberto Echeverry, de Palmeras del Humea, por mencionar algunos. Un poco más tarde, pude completar mi trabajo con interesantes visitas a otras empresas ubicadas en las cuatro regiones palmicultoras de Colombia. Durante esa época, la nueva organización de Indupalma me dio la oportunidad de seguir aportando consejos sobre asuntos agronómicos generales mediante inspecciones periódicas realizadas cada tres o cuatro meses, lo cual me permitió mantener actualizados mis conocimientos sobre el desarrollo de esta plantación en la cual yo había trabajado durante tantos años. Dichas visitas las efectué desde el establecimiento de la nueva Gerencia General de la empresa, en 1993 o 1994, prácticamente hasta el año 2004.

Sea esta la oportunidad de recordar los acuerdos de investigación y de producción de material vegetal establecidos en 1990 entre el IRHO, Indupalma, Hacienda La Cabaña y Palmeras del Ecuador por las directivas de ese momento¹⁷³. Según lo visto anteriormente, el señor Jacques Meunier -Director del Departamento de Selección del IRHO de ese entonces- fue el principal promotor de los ensayos multivarietales entre dichas empresas (...). Ya en el año 2011, la nueva organización derivada del CIRAD, PalmElit, pudo apreciar que el híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) era promisorio, gracias a los logros obtenidos en La Cabaña, trabajos para los cuales se había contado precisamente con la asesoría científica de los genetistas de este instituto.

Retomando la narración de mis actividades, durante el final de los años noventa y la primera década del siglo XXI, continué mis experimentaciones con el híbrido interespecífico OxG y seguí aprendiendo sobre los problemas particulares de cada región. Debo agradecer, de manera especial, la disposición mostrada por los hermanos Corredor quienes hicieron despertar en mí un interés particular en su plantación y otras empresas ubicadas en la región de Tumaco, y así me dediqué a identificar las razones profundas de un problema endémico de esta zona geográfica: la presencia del importante barrenador de raíz *Sagalassa valida*.

7.2. Daños producidos por *Sagalassa valida* y su solución

A pesar de conocer el insecto *Sagalassa valida*, barrenador del sistema radicular, desde muchos años atrás en diferentes regiones del país, tal como lo desarrollé en el capítulo correspondiente a los años 1970 a 1973, yo nunca había observado una propagación del insecto de tal magnitud, ni había presenciado un retraso del desarrollo de las palmas africanas de tan grandes proporciones, principalmente durante sus primeros años de edad. Los estudios sobre dicho insecto en esta región y su impacto nefasto sobre el progreso del cultivo de palma me anonadaron y me impulsaron a tomar decisiones drásticas para encontrar el control de esa plaga.

Desde el inicio de la década noventa, definí con mayor precisión el sistema de monitoreo que abordé en mi primera descripción de *Sagalassa* en el capítulo segundo del presente libro. Al mismo tiempo, junto con un grupo de ingenieros, trabajé intensamente para escoger los mejores productos químicos mediante ensayos de índole variada, con el fin de controlar esta plaga. Los diferentes pesticidas probados mostraron diversos grados de efectividad,

pero siempre con resultados positivos y con disminución de las poblaciones de *Sagalassa* cuando se cumplían las condiciones correctas de periodicidad en las aplicaciones.

Sin embargo, lo que descubrí en las plantaciones de la región de Tumaco fue la verdadera relación de causa/efecto entre el bosque primario o secundario (rastrojo) y la importancia de las poblaciones del barrenador. En efecto, se veía una relación permanente entre las zonas boscosas y las primeras palmas sembradas a nivel de linderos. Es decir, se veía claramente la relación de mayores daños sobre las primeras palmas, los cuales se iban atenuando a medida que uno se alejaba de la selva. Este efecto de lindero me indujo a manejar el insecto mediante la aplicación de insecticidas, de acuerdo con la importancia de sus poblaciones y la cercanía a los bosques. Pude demostrar así, una relación estrecha entre la mayor cantidad de posturas y la mayor actividad de los adultos de *Sagalassa* en zonas de lindero, lo cual permitió tomar decisiones de intervención según estos efectos de cercanía.

Esto no fue fácil, duré mucho tiempo estudiando, tratando este insecto por todos los medios posibles hasta que, al cabo de varios años, obtuve resultados excelentes, los cuales me permitieron recuperar, en muchas partes, el potencial real productivo del cultivo.

Durante muchos años, me pregunté ¿por qué el insecto era atraído por las raíces de la palma? y ¿por qué, principalmente, el mayor porcentaje de posturas tenía lugar en la zona más cercana al tronco de la palma? Me pregunté también ¿qué estábamos “escondiendo” mediante los tratamientos insecticidas? En realidad, la atracción del insecto hembra no podía ser visual, tenía que ser realizada mediante otro órgano de los sentidos, ya que los químicos que aplicábamos no escondían la zona preferencial del insecto que era el sistema radicular basal. Por otra parte, las posturas se relacionaban con la mayor cercanía al tronco, lugar donde existe la más alta densidad de raíces de toda índole y principalmente de raicillas secundarias y terciarias. A partir de estos razonamientos, me interrogué si, por casualidad, al ocultar físicamente la alta densidad de raíces existentes en la base del tronco podíamos tener unos resultados similares a los obtenidos con la aplicación de pesticida. Si pudiera demostrar esto, quería decir que el insecto era atraído, no por la vista, sino por el olor de las raíces superficiales aéreas.

Entonces, empecé a utilizar diferentes materiales para ocultar el sistema radicular basal. Los resultados fueron sorprendentes porque, al usar dife-

rentes sustratos para tapar esta parte de la palma, observé una disminución considerable de ataques. Esta experiencia se realizó mediante la aplicación de tusas, aserrín, cascarilla de arroz, fibra de palma y hasta sustratos como plásticos de revestimiento geotextil usados para la construcción de carreteras, elemento de muy alto costo. En grados diferentes y dependiendo de los materiales utilizados, obtuve resultados positivos para lo antes mencionado; por ejemplo, el material menos duradero fue la tusa de palma pues, como materia orgánica, provocaba un tropismo positivo para la producción de raíces lo cual atraía nuevamente a los insectos para su postura de huevos. Sin embargo, el uso de los otros sustratos dio excelentes resultados. Así, con la aplicación de estos materiales, observé una disminución considerable de posturas de *Sagalassa*, lo cual me permitió pensar que estaba en el camino adecuado para lograr un manejo práctico, eficaz y no contaminante para el control del mencionado insecto. Lo anterior, me demostraba claramente que le estaba ocultando el olor de las raíces y raicillas de la palma a *Sagalassa*, el mismo resultado que había logrado utilizando pesticidas de olor fuerte. Yo sabía que las aplicaciones de químicos no controlaban directamente las poblaciones del insecto sino que disminuían considerablemente las posturas de huevos.

A partir de estos resultados, los cuales probé durante varios años en la zona de Tumaco, me di cuenta de que el futuro para el manejo de este barrenador era el uso de sustratos diversos para lograr esconder el olor del sistema radicular de la palma. Sin embargo, muy pronto observé que los diferentes materiales de cobertura, además de costosos, no estaban disponibles con facilidad por lo cual tenía que conseguir un sustrato de fácil consecución y ojalá, económico. De repente, pensé que para esconder el sistema radicular existía una solución muy sencilla: podía cubrir el círculo de la palma, principalmente hacia la base del tronco, con una capa razonable de materia verde obtenida mediante la poda con machete o guadaña de la zona aledaña a las palmas utilizando cualquier maleza o gramínea cortada. Así, al mismo tiempo, estaba realizando mantenimiento de círculos, tarea habitual en las plantaciones de palma. Hablando con sinceridad, me di cuenta del asunto por deducción progresiva, ya que nunca demostré en forma científica la relación de causa/efecto entre ciertos olores y el insecto mismo.

Este trabajo se efectuó con mucho éxito en varias plantaciones de la región de Tumaco y pude alegrarme de haber resuelto el problema de *Sagalassa valida*, principalmente a nivel de los linderos boscosos donde la presión de esta plaga es en extremo fuerte hacia las palmas cercanas.

Irónicamente, hoy me parece risible haberme alegrado tanto al obtener esos resultados positivos en algo más de 10 años para luego ver que estas acciones no fueron suficientes para recuperar las plantaciones porque, de todas maneras, en la primera década del siglo XXI la PC acabó con gran cantidad de cultivos.

Reitero un agradecimiento muy especial a Jorge Corredor -uno de los dueños de la empresa Palmeiras y quien fuera Presidente de la Junta Directiva de Cenipalma desde 2007 hasta mediados de 2011- por su apoyo permanente durante todos esos años e inclusive en la primera década del presente siglo, ya que fue el primero de la región de Tumaco en recibir y sembrar híbridos Coari x La Mé para tratar de salvar su plantación de los daños causados por la PC. Incluyo su remembranza:

"Mi relación con Philippe Genty empezó a comienzos de los años ochenta. Nosotros nos encontrábamos en los Congresos Palmeros: recuerdo que en un Congreso realizado en Villavicencio, alguna de las personas encargadas de amenizar los ratos de descanso era un humorista perteneciente a los "Cuentachistes"... yo veía cómo ¡Philippe disfrutaba más de los chistes que cualquier colombiano! ¡Terminaba "arrodillado" de la risa! Yo decía: "*Sin duda, "este" ya las ha oído todas*". Era muy simpático... Es un francés completamente "platanizado"...

Philippe era la autoridad nacional en entomología de palma y tenía un grupo de especialistas, conformado por agrónomos de la Zona de Magdalena Medio, con los cuales trabajaba, y con quienes había vivido toda la epidemia del chinche de encaje o *Leptopharsa gibbicularina*. Infortunadamente, en esa época se cometieron muchos errores, pues en Colombia todo se manejaba con aplicaciones aéreas de insecticidas, era la escuela de los algodonereros de ese entonces: así, en los cultivos de palma, se comenzó con aplicaciones anuales, luego se hacían cada ocho meses y, después, cada cuatro... ¡Era una locura! Hasta que se dieron cuenta de que habían afectado toda la ecología del sistema y decidieron dedicarse a las investigaciones entomológicas.

Nosotros, en la Empresa Palmeiras, contratamos a Philippe Genty en 1993 como asesor en el área de plagas en Tumaco y allí comenzamos a tener una relación mucho más cercana: yo lo acompañaba, también aprendía mucho más sobre el tema de entomología y podía transferir los conocimientos a los agrónomos más jóvenes de la

plantación. Después, cuando arrancamos con la plantación de Ecuador (Palesema, S.A.), con los hermanos Herrera Obregón y con Eliseo Restrepo como socios, continuamos con Philippe como asesor. Nuestra relación ha sido tanto de trabajo como de amistad... Ha sido una relación de cerca de treinta años.

A Philippe lo llevamos a Tumaco, concretamente, por un problema específico denominado *Sagalassa valida*. Mi hermano y yo sabíamos que él ya no estaba de tiempo completo en Indupalma y que tenía disponibilidad para prestar asesorías y le preguntamos si nos podía orientar en el tema de *Sagalassa*. Ese asunto era muy serio. En efecto, Cenipalma había realizado un censo para determinar cuáles eran las principales dificultades de plagas y enfermedades existentes en las diferentes regiones del país, y el ciento por ciento de los encargados de las plantaciones de Tumaco que contestaron la encuesta, respondió que era *Sagalassa*, y también el ciento por ciento calificó con el máximo puntaje la gravedad de este problema. En ese momento, nos dimos cuenta de que Philippe era la persona más indicada como asesor para controlar esta plaga.

Cuando recorríamos las plantaciones con Philippe, veíamos palmas que creíamos estaban sembradas en el campo, pero ¡estaban simplemente "puestas ahí"!... ¡Con cualquier vientecito se caían!... ¡No tenían ni una sola raíz porque la totalidad de sus raíces habían sido consumidas por *Sagalassa*! Así de grave era el asunto. Incluso, comenzamos a analizar cuáles de las cosas que habíamos diseñado no funcionaban: por ejemplo, en algunos lotes el muestreo que hacíamos era muy engañoso porque este sólo medía la cantidad de daño fresco, pero si ya no había raíz, no era evidente el nivel de daño porque ¿qué iba a comer *Sagalassa* si sólo vive de ingerir raíces? Entonces, en el muestreo no aparecía *Sagalassa*... No se trataba solamente de controlar la plaga como tal sino de buscar una manera de inducir a las palmas a emitir nuevas raíces y, además, de ayudarle a la planta a defenderse de nuevos ataques. Yo creo que aprendimos juntos, claro que Philippe tenía mucha información, conocía muy bien el ciclo del insecto y demás, pero empezamos a tomar acciones conjuntas para tratar de controlar el problema, no sólo con insecticida -por el temor que teníamos de que *Sagalassa* se volviera resistente a él-, sino que buscamos otras maneras de controlar la plaga y simultáneamente asistir a las palmas para que logran recuperarse.

El asunto nos tomó tiempo porque es difícil convencer a la gente de un problema que no se ve: si uno tiene un comedor de follaje, las personas llegan al campo y lo primero que ven son las hojas acabadas... ¡la cuestión es muy evidente! Pero cuando se tiene un comedor de raíces, es imposible darse cuenta de lo que sucede sin antes abrir un hueco en la tierra para revisar. Yo creo que duramos unos cuatro o cinco años hasta lograr tener toda el área bajo control. Este fue un proceso supremamente exitoso que desarrollamos principalmente con Philippe. Como lo dije, esto sucedió en 1993. De ahí en adelante, él comenzó a ir a Tumaco dos o tres veces al año". Corredor, J. (2011, 9 de febrero) entrevistado por Ujueta, M.

Como se puede apreciar, durante el inicio de los años noventa, volví a experimentar, en muchos lugares, con todas las plagas del cultivo que yo había aprendido a conocer en detalle en décadas anteriores en el seno de la plantación de Indupalma. Nuevamente experimenté los métodos de detección de diferentes plagas de la palma y sus diversos controles probados muchos años atrás. Las empresas con las cuales había trabajado antes y los conocimientos adquiridos en ellas, me permitieron volver a manejar con éxito todas y cada una de estas plagas.

Más tarde, como podrá apreciarse, empecé a tener otro acercamiento a las nuevas enfermedades que aparecían en diferentes regiones. Pude así, completar útilmente mis conocimientos referentes a la palma africana y a sus diferentes problemas tanto sanitarios como de índole agronómica. Gracias a ello y a numerosos viajes al exterior, puede apreciar que este cultivo, sobre el cual yo ya había trabajado durante casi 30 años, repetía sus problemas sanitarios en todos los rincones de América Tropical y, con mucha satisfacción, pude verificar que los trabajos y hallazgos que yo había experimentado en los 15 primeros años de desempeño profesional se repetían en forma sistemática en muchos lugares de la Zona Neotropical. Los estudios de fauna y flora realizados sobre el cultivo de *Elaeis guineensis* en años anteriores (década setenta), los encontraba presentes en muchas empresas y zonas que yo nunca había visitado.

7.3. Nueva enfermedad en palma: la Marchitez letal (ML)

Es importante señalar que en el segundo lustro de los años noventa, apareció en Casanare (Llanos Orientales colombianos) una nueva sintomatología de

enfermedad en palma desconocida hasta esa fecha, pero que revistió desde el comienzo una importancia real, ya que las palmas enfermas terminaban muriendo. Esta nueva enfermedad letal cuyas manifestaciones recuerdan vagamente otras sintomatologías conocidas (la Marchitez sorpresiva, el Anillo rojo, etc.) en la Zona Neotropical fue llamada, a partir de ese momento, la Marchitez letal (ML) (Fotografías 333 y 334).

Menciono que esta afección se observó inicialmente en la plantación Palmar del Oriente (1994) y luego, en Palmas de Casanare y Palmeras Santana (1999). Esta enfermedad empezará a tomar fuerza al inicio de la próxima década cuando tendrá gran relevancia y, frente a ella, se volverán a evidenciar las características de tolerancia del material híbrido interespecífico Coari x La Mé.

Fotografía 333. Palma afectada por la Marchitez letal (ML). Palmeras Santana Llanos Orientales, Colombia. (José Antonio Torres, 2006)



Fotografía 334. Detalle de palma afectada por la Marchitez letal (ML). Palmeras Santana Llanos Orientales, Colombia. (José Antonio Torres, 2006)



7.4. Principales actividades investigativas relacionadas con problemas fitosanitarios de la palma en América del Sur

7.4.1. Creación de Cenipalma, Colombia

Desde el inicio del cultivo de la palma en Colombia, los empresarios colombianos habían contado con el apoyo del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y con la asesoría de organismos internacionales para buscar solución a las dificultades sanitarias y agronómicas que presentaban sus cultivos. Sin embargo, finalizando la década de los ochenta se agudizaron los problemas de plagas y de enfermedades, en especial, los relacionados con el recrudecimiento de la Pudrición del cogollo (PC), afección que estaba arrasando con gran parte de las plantaciones colombianas y de otras regiones de América Tropical.

Este tema ocupó la atención de Don Jens Mesa desde su llegada a la Dirección de Fedepalma en el mes de junio de 1989 quien para dar respuesta a las necesidades propias del sector, impulsó la creación de un ente científico y técnico especializado, idea que se gestó en el XVII Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite realizado el 22 de septiembre de 1990 y que se consolidó con la creación de la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite -Cenipalma- la cual inició labores el 1 de enero de 1991.

En 2011, Cenipalma tiene Programas de Investigación en cuatro áreas específicas: Biología y mejoramiento de la palma; Plagas y enfermedades; Agroonomía y Procesamiento. Cuenta, además, con dos Divisiones dedicadas a la prestación de servicios técnicos especializados y a la validación de resultados de investigación y transferencia de tecnología. Así mismo, produce o contribuye con publicaciones como Ceniavances y revista Palmas, a través de las cuales divulga información y conocimientos.

Considero importante reconocer el significado que tiene para el sector palmicultor colombiano la creación de un centro de investigación especializado como Cenipalma. En este momento deseo resaltar la relevancia de las revisiones bibliográficas y de la realización de investigaciones profundas y exhaustivas, asuntos indispensables para garantizar el profesionalismo de los trabajos científicos. Para mí como investigador es valioso enfatizar en lo apreciable que es realizar una mirada retrospectiva a estudios efectuados previamente, en mi caso particular me refiero a investigaciones, hallazgos, insectos o enfermedades registrados por mí en las décadas sesenta, setenta

y ochenta, descubrimientos que están plasmados en múltiples publicaciones. Me parece que, al quedar registrados en las revisiones bibliográficas, puedo seguir contribuyendo con mis conocimientos.

Sea este el momento de registrar mi sincera gratitud hacia la Federación Nacional de Cultivadores de Palma y, principalmente, hacia su Presidente Ejecutivo, Jens Mesa Dishington, por el reconocimiento público a mi dedicación y esfuerzo durante mis años de ejercicio profesional en Colombia realizado en la ciudad de Cartagena, el 2 de septiembre de 1997 (Ilustración 16), y por distinguirme con la Orden del Mérito Palmero, en Bogotá, el 22 de octubre de 2002, (Ilustraciones 17 y 18).



Ilustración 16. Orden del Mérito Palmero concedida a Philippe Genty por Fedepalma. Bogotá, D.C. Colombia (2002)



Ilustración 17. Diploma de Fedepalma para Philippe Genty. Cartagena, Colombia. (1997)



Ilustración 18. Resolución Fedepalma N° 021 de 2002. De Fedepalma para Philippe Genty. Bogotá, D.C., Colombia (2002)



Fotografía 335. Jens Mesa Dishington, Presidente de Fedepalma, impone la Orden del Mérito Palmero a Philippe Genty. Bogotá, D.C., Colombia. (Archivo Institucional de Fedepalma, 22 de octubre de 2002)

7.4.2. Investigación sobre el control de la PC en la palma de aceite en América del Sur (Cenipalma, Embrapa y CIRAD)

Una de las principales investigaciones realizadas por Cenipalma en el primer lustro de su creación tuvo que ver con el control de la Pudrición del cogollo (PC) en Suramérica, mediante la elaboración del proyecto titulado "Investigations on the control of Spear rot/Bud rot diseases of oil palm in South America", el cual fue realizado conjuntamente por Cenipalma, Embrapa y CIRAD, y cofinanciado por estas tres entidades (Cenipalma, Embrapa & CIRAD, 1996)¹⁷⁴. El desarrollo del proyecto se ubica en Brasil (Denpasa, Manaus), Colombia (varias plantaciones de los Llanos Orientales), Ecuador (Palmoriente, Palmeras del Ecuador y Skinner) y Francia (CIRAD), y la fecha aproximada de inicio de estas investigaciones se estableció para enero de 1996.

Dada la importancia del tema, a manera ilustrativa dentro de los usos honrados del derecho de cita, incluyo algunos apartes de los aspectos tratados en el citado Proyecto, el cual se encuentra redactado en inglés sin que exista versión en español. Por tal motivo, me permití hacer una traducción no oficial, para ejemplarizar lo que he venido exponiendo:

Objetivo general

Asegurar el desarrollo provechoso y sostenible de la industria de la palma de aceite en América Latina mediante el control de la enfermedad Pudrición del cogollo.

Objetivos inmediatos

- Identificar el agente causal del complejo PC (etiología).
- Conocer el desarrollo de la PC bajo diferentes climas, inóculos y condiciones de manejo agronómico (epidemiología).
- Producir variedades resistentes a la PC. (Cenipalma *et al.*, 1996, p. 9)¹⁷⁵.

Uno de los antecedentes contemplados tiene que ver con una reunión sobre la Pudrición del cogollo en palma de aceite realizada en enero de 1995 en Montpellier, Francia, donde fue recordada la situación de las explosiones de la enfermedad en los diferentes países de América del Sur.

Como principales aspectos considerados, los autores plantean los siguientes:

- El impacto económico causado trae como consecuencia una disminución del interés por parte de los inversionistas.
- Treinta años después de los primeros reportes de la enfermedad en Colombia y luego de 15 años de iniciadas las investigaciones se puede concluir que, desde la perspectiva de:
 - **Sintomatología:** se trata de una enfermedad letal que produce una muerte rápida, reconocida en la mayor parte de las regiones, a pesar de registrar variaciones en cuanto a los síntomas. Se observan algunas excepciones cuando la enfermedad no es letal, por ejemplo en los Llanos Orientales colombianos, asunto que puede atribuirse a factores ambientales.
 - **Epidemiología:** aunque muchos factores parecen influir en la evolución de la enfermedad, tales como la lluvia, el nivel freático, tipo de suelo, temperaturas, etc., la relación más consistente está asociada con una mayor incidencia cerca del corredor selvático y de acuerdo con la dirección de vientos dominantes en el inicio de la explosión de la enfermedad. Una vez se establece la afección, parece seguir una dispersión epidémica, lo cual sugiere que el patógeno persiste en el suelo o en huéspedes alternos. (Cenipalma, 1996, p. 6)¹⁷⁶.

(...)

- **Etiología:** todos los grupos de posibles patógenos han sido probados con resultados negativos o inconclusos. En el mismo sentido, los tratamientos con productos relacionados con diversas clases de patógenos no han mostrado efecto profiláctico o curativo. Algunos ensayos están todavía en prueba en lo referente a *Fusarium* y *Phytophthora*. (Cenipalma, 1996, p. 7).

(...)

- **Hipótesis sobre vectores:** la diseminación de la enfermedad sugiere un vector aéreo. Miles de especies de insectos han sido probados sin resultados concluyentes. (Cenipalma, 1996, p. 7).

(...)

- **Semillas y clones por vía vegetativa** realizados a partir de palmas enfermas no han mostrado ser afectados por la PC.

- Resistencia: las observaciones más positivas y consistentes corresponden a la alta tolerancia o muy baja susceptibilidad de los híbridos F1 entre *Elaeis guineensis* y *Elaeis oleifera*. Los trabajos de mejoramiento más promisorios corresponden a la vía genética para solucionar el problema. Sin embargo, la productividad de aceite de los F1 es demasiado baja para una explotación a gran escala comercial, excepto si los productores aceptan y se conforman con 50% de producción de aceite en comparación con 100% que ofrece la palma africana. Para impulsar el uso de este material se proponen dos estrategias:
 - La explotación de los híbridos F1 por semillas o propagación vegetativa las cuales requieren de una alta inversión en laboratorios y en pruebas de campo.
 - La estrategia de retrocruce considerada como la más factible, después de realizadas pruebas previas de resistencia" (Cenipalma, 1996, p. 8).

Finalmente, los autores sugieren como corolario centrarse en tres observaciones positivas válidas de manera inmediata: los avances genéticos, el área etiológica, particularmente en lo referente a hipótesis virales, y la intensificación de los estudios de observaciones epidemiológicas.

La justificación del proyecto hace alusión a los hechos presentados y estudiados en los diferentes países de América Tropical, muy relacionados con los casos registrados en el capítulo anterior del presente libro, e incluye una descripción tanto de las semejanzas como de las diferencias encontradas en cada una de las regiones, incorporando adicionalmente detalles de los síntomas característicos.

En lo referente a la tolerancia y otras características encontradas en los híbridos desde ese entonces, cito brevemente y traduzco de manera no oficial, como he precisado anteriormente, otros apartes del documento donde se detalla lo siguiente:

- Los diferentes tipos de enfermedad de la PC en palma de aceite existen a través de toda América Latina (Mariau *et al.*). El *Elaeis oleifera*, palma aceitera de dicha región, es tolerante a esta enfermedad, y los primeros híbridos entre *Elaeis oleifera* y *Elaeis guineensis* parecen ser muy tolerantes (A.T.A.C. & Coldesa, 1974). Desde ese entonces, muchos otros tipos

de híbridos de diferentes orígenes, tanto de *oleifera* como de *guineensis*, han sido sembrados en zonas afectadas por la PC y todos han demostrado tener una muy buena tolerancia. Sin embargo, los resultados de los diferentes ensayos realizados en el mundo revelan que los mejores híbridos F1 conocidos producen 30% a 40% menos aceite por hectárea que los *guineensis* conocidos, debido a una baja extracción de aceite. (Tan, Y.P., 1987; Le Guen *et al.*, 1991). (Cenipalma, 1996, p. 15).

Se presentan como las mayores desventajas del híbrido:

- Su baja fertilidad de polen mencionada por numerosos autores (Arnaud, 1980; Tan, Y.P., 1987). Este problema puede ser, en parte, corregido mediante polinización asistida.
- Una fertilidad femenina muy variable la cual es ampliamente responsable de la baja extracción del híbrido. (Baudouin *et al.*, 1984). (Cenipalma, 1996, p. 15)¹⁷⁷.

Con respecto a los estudios desarrollados por Embrapa sobre material tolerante y de alta productividad, y el análisis comparativo entre *Elaeis guineensis* y *Elaeis oleifera*, el proyecto destaca los siguientes aspectos:

Independientemente de las investigaciones realizadas con la palma africana para el estudio de la PC, es importante recordar que el tradicional *Elaeis guineensis* es altamente productivo, pero muy susceptible a la enfermedad. Por el contrario, el *Elaeis oleifera* y los híbridos OxG son altamente tolerantes, pero tienen baja productividad.

El propósito del proyecto es restaurar la fertilidad del híbrido interespecífico por medio de retrocruces como se describió en el programa de Le Guen *et al.* (1991). Para el efecto, se buscaron nuevas fuentes de híbridos usando nuevas poblaciones de *Elaeis oleifera* particularmente de origen brasilero, como lo señalan diferentes autores, obteniendo así mejores resultados en combinación con *Elaeis guineensis*.

Con la propagación vegetativa sería posible explotar los mejores híbridos F1 con una tolerancia rápida probada. Estas palmas tendrían una buena producción de frutos y alta extracción de aceite ligada a una mejor fertilidad de polen. (Cenipalma, 1996, p. 25)¹⁷⁸.

Los autores plantean también, de manera detallada, los siguientes estudios etiológicos, los cuales me permito parafrasear y enunciar brevemente así:

- Investigación sobre doble escalera de RNA (CIRAD)
- RNA o DNA viral
- Investigación sobre protección proteínica
- Transmisión mecánica a partir de plantas herbáceas
- Hipótesis vector (Transmisión por insectos, hongos y nematodos)
- Hipótesis *Phytophthora* (Ensayos de aislamientos e inoculación de patógenos)
- Hipótesis Fusarium y otros hongos y bacterias (Cenipalma, Embrapa & CIRAD, 1996)¹⁷⁹.

El proyecto "*Investigations on the control of Spear rot/Bud rot diseases of oil palm in South America*" consta de siete tipos de actividades genéticas para su desarrollo en diferentes plantaciones y estaciones experimentales (Embrapa, CIRAD, Cenipalma), y el tiempo estimado se calcula en cinco años considerando la duración de cada ciclo de reproducción. En el estudio se afirma que se decidió unánimemente que sería realizado y entregado a la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) por Colombia, Brasil y Ecuador y que la Agencia para la ejecución del proyecto podría ser Cenipalma, de Colombia, en colaboración con un comité técnico conformado por Embrapa, los palmicultores ecuatorianos, el CIRAD y Burotrop (Bureau for the Development of Research on Tropical Perennial Oil Crops). Se estableció como responsables del manejo de los componentes genéticos a Embrapa y CIRAD, el etiológico se asignó a CIRAD y Cenipalma, y el componente epidemiológico también a esta última entidad (Cenipalma *et al.*, 1996)¹⁸⁰.

7.4.3. Materiales genéticos *guineensis* y *oleifera*. (Embrapa, Brasil)

A finales de la década de los ochenta y comienzos de los años noventa, realicé varias visitas técnicas a plantaciones brasileras de las cuales dos fueron a la Estación Experimental Amazónica de río Urubú ubicada a 140 kilómetros

de Manaos, Brasil, y creada en 1982 por la empresa Embrapa. Hice mis viajes específicamente en julio de 1986 y febrero de 1988, cuando eran directores del Centro los especialistas designados por el CIRAD, André Berthaud y Philippe Amblard, respectivamente.

Dado que en esa época Embrapa realizaba investigaciones relacionadas con producción de semillas y con mejoramiento genético, traigo a colación el Informe de la visita realizada a dicha Estación, entre el 18 y el 20 de septiembre de 1995, por Guillermo Vallejo (Vallejo, 1995)¹⁸¹, agrónomo de larga trayectoria en el cultivo de palma, estudio del cual me permito destacar algunos aspectos, a manera de paráfrasis como en los casos anteriores, para efectos de ilustrar, dentro de los usos honrados del derecho de cita.

Según lo afirma Guillermo Vallejo en su informe, las 412 hectáreas de la Estación fueron sembradas entre 1983 y 1991; de ellas, 174 fueron plantadas con palma africana (*Elaeis guineensis*) correspondientes al segundo ciclo de selección recíproca recurrente del CIRAD con pruebas de orígenes La Mé, Sibiti, Yocoboué, Yangambi, Nigeria, Deli, Angola, Ekona, entre otros, materiales sembrados también en Costa de Marfil, Benin, Indonesia y parte de Malasia (PORIM). Otras 60 hectáreas estaban sembradas con colección de *Elaeis oleifera* (Noli o Caiaué) e híbridos de *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*. Existía, además, una considerable colección de *Elaeis oleifera* de diferentes orígenes (Brasil, Surinam, Colombia y Costa Rica), las cuales se evaluaron conjuntamente con el CIRAD en las mismas estaciones arriba mencionadas (África, Indonesia y Malasia). De acuerdo con el informe, infortunadamente por falta de recursos económicos y de personal, los registros de producción habían sido suspendidos a partir de 1990 (Vallejo, 1995)¹⁸².

- **Potencial de producción de semillas**

El informe manifiesta que la selección de las familias para la producción de semillas se basó en los resultados obtenidos en río Urubú, pero principalmente en los resultados de Pobé (Benin) y Aek Kwasan (Indonesia) donde se tenían los mismos materiales. Se observó que se estaban utilizando la totalidad de las palmas de las mejores familias, pero no de los mejores progenitores como es lo normal en cualquier programa de selección. Aunque hasta ese momento se había venido produciendo anualmente en promedio un millón de semillas, el potencial real era de tres millones. El documento además, destaca características de las semillas CIRAD tales como el bajo incremento en altura, masa vegetativa nítidamente inferior y aceite más fluido,

debido a que dentro del proceso de selección, se tuvo en cuenta el índice de yodo. Comparadas con el material Dami se recuerda que, este último, tiene la ventaja de una gran precocidad, lo cual permite que la inversión de capital se revierta rápidamente. En cuanto a los procesos de polinización y técnicas de producción de semillas utilizadas, así como todos los procedimientos de análisis de racimos y de despulpada de frutos, se realizaban de acuerdo con la metodología y las reglas establecidas por el CIRAD (Vallejo, 1995)¹⁸³.

- Producción de semillas del híbrido *Elaeis oleifera* (Nolí) x *Elaeis guineensis*

De acuerdo con lo indicado por el señor Vallejo en el documento, en ese entonces no se observaban casos de la Pudrición del cogollo (PC) en la Estación de río Urubú sino solamente algunos ataques de plagas defoliadoras. Sin embargo, debido a la elevada incidencia de la enfermedad durante el segundo semestre de 1995 en Ecuador y en Colombia, al igual que en la zona de Belem, Brasil, se retomó el interés por el híbrido *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*. Ejemplo de esta afirmación es un pedido de un millón de semillas para los años 1996-1997 realizado por la plantación Palmoriente (Ecuador).

Las mejores combinaciones encontradas por el CIRAD en los híbridos provenían de algunos orígenes de Brasil (Tefé y Manicoré) con polen de *pisífera* o *ténera* de origen La Mé, o de Costa Rica x La Mé. En ese momento, Embrapa no disponía del material Coari, el cual se encontraba en la plantación colombiana de Indupalma, ubicada en San Alberto, y cuyos híbridos estaban sembrados en Hacienda La Cabaña y Palmeras del Ecuador, según lo afirma el agrónomo Vallejo. Por esta razón, sólo se utilizaban las colecciones realizadas con Tefé y Manicoré. Para la óptima formación de frutos de buena calidad, debido a la esterilidad parcial de los híbridos, se usaba el polen de *Elaeis guineensis*. Los materiales de origen Calderón (sembrados en río Urubú) daban ejemplo del alto grado de esterilidad, la cual se manifestaba solamente a partir de la entrada en producción, ya que todos los racimos abortaban sistemáticamente antes de su madurez. Por esta razón, se aconsejaba reproducir sólo los cruzamientos probados y no proceder a la siembra industrial de nuevos cruzamientos sin antes realizar pruebas de productividad durante muchos años (Vallejo, 1995)¹⁸⁴.

En los estudios realizados en la Estación Experimental del río Urubú se mencionan también las ventajas demostradas por los híbridos, tales como: la

tolerancia a la Pudrición del cogollo, su baja tasa de crecimiento en altura, un alto índice de yodo, la adherencia de los frutos al racimo y la lenta oxidación del aceite en comparación con el de la palma africana. De acuerdo con lo relacionado en el informe, en ese momento los cruzamientos proporcionaban palmas con 200 a 280 kilogramos de racimos por cada una por año, pero con una extracción comercial que no pasaba de 16%. Con respecto a esta afirmación realizada en el año 1995, considero importante incluir un dato actualizado, pues años después, concretamente en la primera década del presente siglo, el híbrido OxG (Coari x La Mé) producido por Hacienda La Cabaña, Colombia, llegaría a ofrecer extracciones que oscilarían entre 19,5% y 20,5%. (Vallejo, 1995)¹⁸⁵.

Es necesario precisar que las observaciones anteriores con respecto a la situación de la Estación Experimental de río Urubú, basadas en el informe elaborado por Guillermo Vallejo, datan de mediados de la década noventa. En el año 2010, en el Congreso y Feria Internacional de Palma Aceitera-Innovando para el futuro- llevados a cabo en Ecuador, se conocerían nuevos resultados de cruzamientos de materiales OxG procedentes de esta misma Estación y de otras empresas, tal como puede apreciarse en el documento "Evaluación agronómica de híbridos interespecíficos de palma de aceite OxG (*Elaeis olifera* x *Elaeis guineensis*) provenientes de diversos orígenes americanos y su tolerancia a la Pudrición del cogollo" (Barba *et al.*, 2010)¹⁸⁶.

7.5. Relaciones personales con Mauricio Herrera Vélez y La Cabaña

Desde la década de los setenta y especialmente desde comienzo de los ochenta, cuando Mauricio Herrera me visitó en San Alberto, Cesar, establecí relaciones muy agradables con él y a finales de esa década nuestra amistad se consolidó debido a la fuerte preocupación que afectaba a Mauricio por el azote causado por la PC a su plantación. Nuestra empatía se fortaleció aún más al inicio de la década de los noventa cuando trabajamos en equipo para introducir en la Hacienda, con autorización del señor Andrade, el nuevo material híbrido Coari x La Mé proveniente de Indupalma, en el cual yo tenía puestas tantas esperanzas, pues en esa época ya llevábamos tres o cuatro años de producción con excelentes resultados. Esta siembra la iniciamos, ante todo, como una alternativa frente a la invasión que causaba la PC a los cultivos de palma africana en los Llanos Orientales colombianos.

Era evidente que, en ese entonces, Mauricio enfrentaba dos situaciones bastante complejas: por un lado, el ataque de la PC cuyas consecuencias podían ser funestas y, por el otro, el inicio aventurado de la utilización de un nuevo material con el cual se tenía poca experiencia a nivel industrial. Sin embargo, él tomó un riesgo importante al comenzar la siembra, no solamente a nivel experimental con las dos primeras parcelas sino que, años más tarde, le apostó a desarrollar un programa de siembra con el material híbrido a nivel semiindustrial.

Esta importante contingencia fue compartida conmigo pues yo también estaba temeroso de comenzar a utilizar y de divulgar el nuevo material, ya que no quería caer en la trampa en la cual se había incurrido en la década de los años setenta con los primeros híbridos realizados con los materiales provenientes del Sinú. Evidentemente, yo sentía ese mismo miedo... no era fácil tomar la decisión. Al respecto, vale la pena mencionar que, en ese momento, el IRHO/CIRAD no podía avalarme ni apoyar a Mauricio Herrera y a su familia, debido a que no era prudente respaldar un programa basado en un material totalmente nuevo, sin experiencias genéticas previas ni seguimiento del desarrollo de experimentación durante un tiempo prudencial prolongado.

Para Mauricio Herrera era un riesgo calculado al cual se enfrentaba con la convicción de que, con este material, al fin podría lograr algo positivo después de varias experiencias desagradables que había tenido con negocios de diferente índole. Yo siento mucha admiración por su valentía al enfrentar el reto de probar el nuevo material a nivel semiindustrial, creyendo en los pocos datos de producción que yo le podía ofrecer en ese momento... datos que, como veremos, no eran despreciables...

La relación nuestra se basó también en una confianza mutua que se dio en forma espontánea, natural, y que se ha ido fortaleciendo con los años y las experiencias compartidas. En realidad, nació con base en unos conceptos idénticos sobre la naturaleza, con una mente siempre abierta a todas las circunstancias que nos rodeaban, apoyados también en un especial sentido del humor que hemos compartido durante toda la vida.

Para ilustrar al lector, incluyo a continuación una vista parcial de Casa-Hacienda La Cabaña, propiedad de Mauricio Herrera.



Fotografía 336. Vista parcial de Casa-Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

Recuerdo un viaje a Benin que realizamos Mauricio y yo, en los años noventa, allí donde encontramos los materiales *oleifera* abandonados... Bueno, para llegar allá tuvimos que pasar primero por París... Nos hospedamos en un reconocido hotel compartiendo una de sus suites... Allí estuvimos unos tres días y claro, todo lo hacíamos juntos: salíamos a pasear juntos, hacíamos compras juntos, comíamos juntos... pero un día nos separamos y llegamos a distinta hora, cada uno por su lado... Entonces, cuando yo llegué al hotel a pedir mi llave, el recepcionista me miró con picardía, con sonrisa sospechosa y bajando la voz me dijo maliciosamente: "*su compañero ya subió...*" Después de 20 años del suceso, seguimos riéndonos...

En esa misma época, fuimos a Pobé a ver la colección de semillas de *guineensis* en la Estación Experimental del CIRAD. Nos alojamos en dicha estación en una época de muchísimo calor... ¡Hacía un verano tremendo! Llegamos rendidos... Por alguna razón, cambiamos de habitación y la que me habían asignado a mí, la tomó Mauricio... Pues allí le tocó con un destartalado aire acondicionado "de la Segunda Guerra Mundial", que sonaba como una matraca... mientras yo dormía plácidamente en otra habitación. A la mañana siguiente, cuando nos encontramos para desayunar, yo lo saludé: "*Mauricio, ¿cómo amaneció?*". El pobre Mauricio, con cara de trasnochado, y con palabras que mejor no repito, me contestó: "*El aire acondicionado sonó toda la noche pero... ¡nunca funcionó! (&!?)*".

Estas son tan sólo dos de todas las anécdotas que tenemos... y que revivimos permanentemente.

Volviendo al híbrido, hacia 1995 o 1996, muchas personas, principalmente Luis Fernando Herrera, sobrino de Mauricio y uno de los propietarios de Hacienda Guaicaramo, me preguntó: "Bueno, Philippe, ¿cuándo va a liberar el nuevo material?... Ya ha pasado mucho tiempo..." Yo le respondí que aún no sabía si había pasado suficiente tiempo debido a que quería tener mínimo ocho o diez años de pruebas de adaptación en el campo antes de poder tomar una determinación de semejante envergadura. Concretando, la decisión consistía en proponer la utilización del material híbrido *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* (OxG) (Coari x La Mé) en reemplazo de un sinnúmero de palmas africanas (*Elaeis guineensis*) que estaban muriendo por causa de la PC, no solamente en los Llanos Orientales colombianos, sino en otros lugares de América Tropical donde también estaba apareciendo este tipo de enfermedad, la cual estaba aniquilando las plantaciones.

En esa misma época, en la cual Mauricio y yo empezamos a experimentar con el nuevo híbrido, solicitamos al señor Enrique Andrade que nos permitiera transportar desde Indupalma material forestal de plantas ornamentales y otras especies de palmas que se tenían allí en vivero, para crear el jardín de Casa-Hacienda La Cabaña que me había solicitado Mauricio desde años atrás, del cual hablé en el capítulo anterior. No sobra aclarar que La Cabaña ya existía cuando yo llegué, a mediados de los años setenta, pero luego se desarrolló en ella una especie de entorno mágico ligado a la naturaleza y a todos sus componentes de fauna y flora. Este gusto que experimentamos tanto Mauricio como yo, lo disfrutamos desde el final de los años ochenta, cuando empecé a modificar todo lo relacionado con el jardín de la Casa Hacienda. Tengo que reconocer que Graciliano Chávez, empleado de La Cabaña, mostró muchísimo interés desde el principio de los años noventa en la realización y siembra de muchas especies que estábamos introduciendo en este lugar, además, fue increíble observar cómo él, no solamente se interesó por sembrar y cuidar todas esas especies vegetales nuevas, sino también en recordar, sin mayor dificultad, la gran mayoría de los nombres científicos de cada una de las palmas que empezamos a coleccionar.

Desde ese entonces hasta la actualidad, ha sido muy agradable disfrutar de este paisaje que logramos recrear con ese hermoso jardín con el cual me deleito frecuentemente. Para mí, la Casa-Hacienda La Cabaña ha representado una especie de sitio fabuloso relacionado con una naturaleza virgen, lugar

que, tanto Mauricio como yo, hemos siempre admirado, respetado y cuidado con empeño. Incluyo algunas fotografías del lugar.



Fotografía 337. Monos ardilla. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 338. Zona selvática en algún lugar de La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 339. Monos ardilla. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 340. Día lluvioso en Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

Puedo afirmar que mi relación con Mauricio se ha visto fortalecida por los éxitos progresivos que continuaré comentando, logros que, aunque no fueron inmediatos, sí han sido reales, producto del material híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) que yo había creado en Indupalma en décadas anteriores. Esta sólida amistad perdura hoy por hoy, y con mucho honor y orgullo hablo de mi entrañable amigo Mauricio Herrera Vélez.

Con respecto al inicio de la relación, Mauricio Herrera, propietario de Hacienda La Cabaña, recuerda:

“En los años setenta, fueron a Hacienda La Cabaña Philippe Genty y el agrónomo Gildardo López a revisar nuestras plantaciones para determinar si nosotros teníamos la Marchitez sorpresiva, enfermedad que se manifiesta en las raíces y produce la muerte de la palma. Creo que ese fue mi primer acercamiento profesional con Philippe. Posteriormente, en el año 1986, llegó una fuerte afección a la plantación que era atribuida originalmente a la deficiencia de boro; yo pensaba que había algún lote al que no se le había aplicado boro y que, por esta causa la enfermedad se había desatado. En ese mismo año, empezaron las preocupaciones por esta enfermedad en otras plantaciones, pues también apareció en Unipalma, plantación vecina de propiedad de la empresa Unilever. Cuando surgieron estas enfermedades, comenzaron a llegar técnicos de diferentes partes del mundo, traídos por los ingleses de Unilever para investigar. Ese mismo año vino a La Cabaña don Enrique Andrade (q.e.p.d.), de Indupalma, y posteriormente envió a Philippe Genty para que analizara lo que sucedía y, junto con Philippe, hicimos un recorrido por la Hacienda.

En esa época, el IRHO estaba trabajando en Brasil en una plantación de la compañía Denpasa, de los mismos propietarios de Coldesa, plantación que había desaparecido tiempo atrás por causa de una PC virulenta. En ese momento, no sabíamos qué tan virulenta era la enfermedad de los Llanos Orientales, razón por la cual viajamos a Brasil con Philippe Genty y Jorge Zambrano, agrónomo de La Cabaña, a ver las plantaciones de Denpasa, para tener elementos de análisis. Esta era una plantación que inicialmente tenía más de cinco mil hectáreas, y con planes de expansión hasta llegar a sembrar alrededor de veinte mil hectáreas. Sin embargo, cuando nosotros llegamos allá no quedaban sino aproximadamente mil quinientas hectáreas, ¡el resto había muerto! Por supuesto, esto me causó ¡una “terrorera” tremen-

da! No obstante, en Denpasa, ya se hablaba de que existía el híbrido de palma y que se notaba que este, por alguna razón, no había sido afectado por la enfermedad de la PC. Los dueños de Coldesa experimentaron lo mismo cuando sembraron mil doscientas hectáreas de híbrido después de que murieran las palmas en esa plantación. Estas siembras de palma híbrida estaban sin problema de la PC. Sin embargo, producían muy poco, así que, a pesar de que los dueños de Coldesa estuvieron muy entusiasmados con el híbrido en un principio, al darse cuenta de que la producción era mínima, lo erradicaron, siguieron con la palma africana *guineensis* y se retiraron de cualquier investigación relacionada con el híbrido.

Es importante aclarar que el híbrido utilizado en ese momento procedía de una zona diferente al que conocemos actualmente, ya que ese fue elaborado mediante el cruce de *oleíferas* del Sinú con *pisíferas*. Este híbrido también había sido descartado por otras plantaciones que habían trabajado en él, entre ellas Indupalma, debido principalmente a los pocos resultados de producción. Sin embargo, dicho material poseía características muy atractivas, entre ellas, la resistencia a enfermedades. Esa ventaja me hizo pensar que si uno lograba acertar con el híbrido preciso encontraría la solución a la PC.

...En una expedición realizada por el señor Ollagnier en Coari, en el Amazonas brasileño, concretamente en el lago Mamiá, él y su grupo encontraron que las *oleíferas* de esa región eran diferentes y más atractivas que las provenientes del Sinú, ya que sus frutos, mucho más grandes, contenían semillas con más pulpa y más aceite. El señor Ollagnier, como buen científico, recolectó estas semillas y se las llevó a Philippe Genty, aconsejándole que las pusiera a producir, cosa que hizo Philippe llevado también por su curiosidad científica (...). Eso sucedió en 1977, si recuerdo bien. Cuando Philippe vio los problemas que teníamos en La Cabaña, los que se presentaban en Denpasa y el desconocimiento de ese momento sobre la mortalidad o no de la PC, continuó experimentando con cruces para obtener un nuevo híbrido que fuera tolerante a esta enfermedad.

Por mi parte, al conocer los problemas que se habían presentado en Brasil, con la desaparición de Denpasa y en Colombia, con la desaparición de Coldesa, inicié gran cantidad de tratamientos a la palma y ordené eliminar otras... La situación era tal que, en La Cabaña,

decíamos que había nacido una enfermedad a la que denominamos "MPA" o sea, "Muerte por agrónomo". Hubo apoyo internacional, brindado específicamente por Unilever que trajo toda clase de personas a analizar el problema y por el IRHO que envió cantidad de científicos, fitopatólogos y técnicos a revisar la enfermedad. Esa situación aumentó el interés de Philippe Genty, quien había comenzado a investigar con los híbridos que tenía y cruzó esas palmas con polen de *pisífera* obteniendo los primeros híbridos Coari x La Mé.

En 1989, Philippe me manifestó que sería interesante hacer un ensayo en La Cabaña con los híbridos que tenía en su casa en Indupalma, pero que era necesario pedirle permiso a don Enrique Andrade, Gerente de la empresa. Cuando fuimos donde él, se sorprendió al saber que Philippe tenía este material y le dijo que, aunque desconocía el asunto, se alegraba por ello y no veía inconveniente en que se llevara a Hacienda La Cabaña. Entonces llevamos ese material y lo sembramos en 1991, considerándolo una curiosidad, y plantamos una mezcla de cruzamientos que había hecho Philippe -con la ayuda de Jacques Meunier, del IRHO, el denominado ensayo multivarietal- para ver si el híbrido era resistente a la PC. En ese año, sembramos las primeras 20 hectáreas, aunque no se sabía si el material era bueno o malo; con el tiempo, nos dimos cuenta de que, así como había unos muy malos, también había unos muy buenos. Gracias a estos materiales adecuados, nos aventuramos a sembrar unos pocos híbridos, en 1998. Luego, compramos semillas de híbridos a Indupalma, con este material hicimos una siembra de 70 hectáreas aproximadamente y tomamos el riesgo, ya que en ese momento no sabíamos si esto iba a ser exitoso o nos iba a llevar al fracaso, aunque hay que recordar que en ese año Philippe ya tenía resultados de producción muy favorables con diez años de observación de este mismo material. Consideré que valía la pena aventurarse debido a la situación que habíamos vivido y a que no encontrábamos otra alternativa ante la PC.

La enfermedad comenzó a atacar masivamente a otras plantaciones como Guaicaramo y Unipalma en 1992, quizás... notamos que se volvía más agresiva cuando se estaba más cerca de la cordillera. Cuando la epidemia se agudizó, en Hacienda La Cabaña buscamos diversificar los cultivos y comenzamos con una cría de babillas y, sobra decir, que fue ¡un fracaso!... También iniciamos una siembra de cítricos, en la plantación de Las Brisas, donde actualmente hay siem-

bra de palma que tampoco funcionó. Todo lo anterior, por causa de la desesperación producida por la gran calamidad de la PC.

Sintetizando, en 1992 trajimos las primeras *oleíferas* de Indupalma, autorizadas por el señor Andrade, otras *oleíferas* del Sinú, unas de Coari, otras de Oriente llamadas *Mangenot*, correspondientes a una colección hecha por un señor de apellido Mangenot, que aparentemente venían del museo Goeldi, de Belém du Pará; muchas de estas me las regaló el señor Corley en Unipalma, simplemente porque a mí me entusiasmó mucho el híbrido. En ese momento, ya había trabajos realizados por los franceses quienes decían que el híbrido era un material interesante que ameritaba mayor investigación. Este fue el comienzo del híbrido. Desde mi punto de vista, de no ser por Philippe Genty no hubiésemos podido tener el híbrido que existe en la actualidad, y si no hubiera sido por esa investigación y por esa prueba de campo que hicimos en La Cabaña, no tendríamos el híbrido como una solución ante la PC". Herrera, M. (2007, 14 de noviembre) entrevistado por Ujueta, M.

Las siguientes son las reminiscencias de Camilo Colmenares, Gerente de Hacienda La Cabaña:

"(...) Recuerdo que Philippe tuvo un inconveniente de salud muy grave en el año 2001 y hace poco él me comentó:

- *Desde que tuve mi problema de salud veo la vida de una forma diferente y disfruto todo (...).*

Yo le dije:

- *Tú no me estás diciendo la verdad porque, desde que te conozco, has sido una persona rebosante de alegría, de felicidad, de optimismo...*

Yo conozco a Philippe Genty desde 1987... cuando empezó la PC en La Cabaña. Hemos congeniado mucho, somos buenos amigos, tenemos química, él me entusiasmó con el mundo de las palmas ornamentales, de los jardines y hoy en día, yo soy un fanático de todo este tema, pero lo más importante es esa forma que tiene Philippe de vivir la vida, esa alegría, esa espontaneidad, esas carcajadas, el gusto y el disfrute de todo lo que come, esa plenitud con que vive él... esas son características que

él ha tenido siempre, no son recientes... Mi vida cambió cuando conocí a Philippe Genty porque él me dio un ángulo de la existencia que yo no había tenido, yo era una persona corriente y estable, pero, de repente, llega alguien y le abre a uno alguna ventana y le permite ver algo que uno nunca había apreciado como es un jardín, una colección de palmas, como es el aire libre, el sol... le enseña a disfrutar esas cosas sencillas, realmente hasta los huesos. Para mí, hoy en día, un componente muy importante de mi vida son esas pequeñas cosas, la parte botánica... yo soy administrador de empresas y para mí eso no existía. Además, ese optimismo absoluto, total...

Hablando nuevamente tanto de Philippe como de Mauricio Herrera, Mauricio también ha tenido gravísimos problemas en la vida y nunca lo he visto vencido. De igual manera, a Philippe nunca lo he visto derrotado anímicamente, siempre le encuentra la parte positiva a la vida... es como un árbol que florece todos los días. A mí estos dos ejemplos me han servido mucho en la vida, me han dado un nuevo enfoque. La combinación de esos dos espíritus ha permitido que esto suceda. Los logros de la empresa en la que se montaron son gracias a que ellos todos los días se levantan decididos a sacarla adelante. La alianza entre dos personajes como Philippe Genty y Mauricio Herrera es como todo en la vida: son un complemento, porque Philippe, por su cuenta, no hubiera podido hacer todo el trabajo de desarrollo del híbrido. Mauricio, por su necesidad de encontrar una salida a la PC que atacaba a La Cabaña y por su visión, vio un potencial en el híbrido y se embarcó en ese proyecto, y se casó también con el CIRAD porque se necesitaba el acompañamiento científico de esta entidad... Podemos decir que es una alianza de tres". Colmenares, C. (2008, 30 de enero) entrevistado por Ujueta M.

7.6. Resultados de producción de los diez primeros años de observación del material híbrido OxG (Coari x La Mé)

Es importante recordar que los primeros híbridos traídos de Indupalma, San Alberto, se obtuvieron a partir de un cierto número de palmas que no recibieron selección alguna. Personalmente seguí durante diez años la evolución productiva de 194 palmas de material híbrido *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*.

sis (Coari x La Mé), originales, sembrados allí entre 1983 y 1984, separados en nueve cruzamientos.

Fue interesante observar la homogeneidad de producción de todas estas palmas, independientemente de sus orígenes. Los pesos de los frutos recolectados eran muy similares, tanto en los cruzamientos entre sí, como en el peso promedio total por año de todos los cruzamientos estudiados. Los nueve cruzamientos tuvieron producciones promedias muy similares, oscilando entre 30 y 36 toneladas, con un promedio global por año de 34,2 toneladas por palma sobre los diez años.

Me permito reiterar que el estudio de producción, que se inició en 1988 y que se ha prolongado hasta la primera década del siglo XXI, se hizo determinando el peso árbol por árbol mediante el uso de una balanza romana, cada 25 días, lo cual permitió tener pesos muy precisos.

Los resultados obtenidos con material no seleccionado en condiciones edafoclimáticas de buenas características (San Alberto, Cesar) fueron muy satisfactorios para este tipo de material y representaron un buen promedio de producción con esta clase de híbrido. No obstante, como se verá más adelante, en condiciones aún más adecuadas y con material seleccionado, se pueden lograr niveles de producción superiores.

En el próximo capítulo presentaré resultados correspondientes a los diez primeros años del siglo XXI, en diferentes plantaciones, los cuales confirmarán que el material Coari x La Mé, probablemente a pesar de no ser el mejor, se constituirá durante mucho tiempo en un material de referencia para los programas de replantación previstos en zonas muy afectadas por enfermedades letales. Es posible que, en un futuro cercano, encontremos materiales híbridos con mejores características, pero a la fecha, el único con el cual tenemos 20 años y más de resultados confiables es este material observado desde los años ochenta.

7.7. Introducción semiindustrial del material Coari x La Mé (material Indupalma) en las haciendas La Cabaña y Guaicaramo

La primera experiencia real con el material Coari x La Mé en Hacienda La Cabaña se inició entre los años 1991 y 1992 con las siembras experimentales de

los lotes numerados como 11 y 12, en los cuales se plantaron los primeros híbridos F1 y diferentes materiales desarrollados por Jacques Meunier, dentro de la idea del ensayo multivarietal¹⁸⁷. No sobra reiterar que fue él quien me mandó el material (polen IRHO) y me aconsejó organizar los retrocruces y las selecciones genéticas que se sembraron en La Cabaña, Indupalma y Palmeras del Ecuador, como lo detallé en el capítulo anterior. El lote 11 sirvió como base de estudio para determinar la importancia de la polinización asistida en la conformación del racimo y los contenidos de aceite del nuevo material F1 sembrado en Hacienda La Cabaña. Se sembraron, no solamente el material Coari x La Mé originario de Indupalma, sino otros híbridos de fuentes diferentes principalmente de origen Brasil.

La siguiente imagen muestra un híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) sembrado en Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales de Colombia.



Fotografía 341. Híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé). Hacienda La Cabaña, Altamira. Llanos Orientales Colombia. (Philippe Genty, 1998)

En esos años, la experiencia fue muy interesante pero era necesario esperar hasta 1994 para empezar a ver el desarrollo normal de estas palmas; en aquel momento me di cuenta de que las observaciones del ensayo inicial realizado en San Alberto se repetían. De estos factores hablaré detalladamente cuando desarrolle las características del híbrido.

Vale la pena recordar que, en esa época, nadie estaba interesado en los híbridos, especialmente después del fracaso en la plantación de Coldesa con 1.500 hectáreas y de Indupalma con 300 hectáreas aproximadamente, lugares donde

se habían hecho siembras con el primer material híbrido OxG (Sinú x La Mé), el cual dio producciones muy pobres, resultados que llevaron al abandono del programa de siembras de híbridos por parte de las empresas mencionadas.

En Hacienda La Cabaña, a partir de 1986, tomamos la decisión de empezar a trabajar con los híbridos, buscando alternativas por la vía genética, que es la más complicada, sobre todo en cultivos de palma donde todo es a largo plazo. Es importante recordar que, para poder probar un material en una plantación de palma, se requiere un mínimo de ocho años y veinte años como período máximo. En ese momento, el desarrollo de la palma africana en América Tropical llevaba poco tiempo y desconocíamos la gran cantidad de enfermedades que habrían de atacarla... Yo creo que si hubiéramos sabido esto, en ese momento, es probable que el interés en el desarrollo de palma hubiera sido muy reducido.

El palmicultor Mauricio Herrera recuerda cómo emprendió la siembra semiindustrial de híbridos en su Hacienda La Cabaña:

“El inicio del programa semiindustrial de siembra de híbridos en La Cabaña fue en 1997, corriendo un gran riesgo como lo he dicho, dado que en ese momento no había experiencia previa que permitiera predecir los resultados, salvo el seguimiento que Philippe Genty había hecho con unas pocas palmas sembradas en 1991 de las cuales aún no se tenían resultados confiables. La decisión se tomó porque no había otra alternativa ya que, en ese momento, la única plantación de los Llanos Orientales que había sido atacada con tal severidad por la PC era La Cabaña. La gente decía que el problema se debía quizás a una mala fertilización, un manejo inadecuado, en fin... Entonces, llevamos a La Cabaña la colección de palmas con las cuales estaba trabajando Philippe Genty, por curiosidad... Y, gracias a esa curiosidad, nos arriesgamos a hacer la primera siembra en 1997.

Puedo concluir afirmando que, en el desarrollo del híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) han estado involucradas personas muy importantes aunque hay que precisar que no todos los expertos -incluyendo varios científicos del IRHO- ni los palmicultores, estaban de acuerdo en que valía la pena experimentar con dicho material. Sin embargo, el grupo de genética del Instituto se interesó mucho, especialmente directores como los señores Ollagnier, Gascon, Meunier y Boutin, a tal punto que el señor Boutin estuvo en la zona del río

Sinú durante un año aproximadamente, buscando materiales. Gracias a ellos y al interés que mostraron por las cualidades del híbrido (...) se confirmó que el material podía ser objeto de un desarrollo genético. Esto me llamó la atención y, gracias a la amistad con estos científicos franceses, y a las pruebas hechas con Luis Alejandro Reyes (q.e.p.d.), dueño de la plantación La Loma, con una siembra de 100 hectáreas de híbrido que realizó, me convencí del valor del material y de sus posibilidades y comenzamos a hacer los trabajos genéticos con el material híbrido OxG que había sido producido en esa época por Philippe Genty". Herrera, M. (2010, 4 de agosto) entrevistado por Ujueta, M.

7.8. Características del material híbrido interespecífico OxG (Coari x La Me)

Es valioso recordar que el nuevo material híbrido interespecífico F1 tiene ventajas muy llamativas, pero también algunas desventajas que corresponden a las mismas características de los primeros materiales híbridos que se desarrollaron en la década de los años setenta. En efecto, comprobé que las observaciones del ensayo inicial hecho en San Alberto se repetían principalmente en lo referente a dos factores esenciales propios de este tipo de material híbrido, los cuales eran, por una parte, el surgimiento de flores andróginas durante el primer año de inflorescencia y, por otra, la presencia de una gran proporción de frutos partenocárpicos que demostraban una vez más, la necesidad absoluta de una polinización asistida si queríamos tener una fructificación normal, es decir, frutos con pulpa, nueces y almendras. Los frutos partenocárpicos corresponden a flores no polinizadas y sólo poseen pulpa, no tienen nueces ni almendra. Afortunadamente los frutos del material híbrido F1 tienen una pulpa llena de aceite, lo cual contribuye de manera muy favorable a obtener una extracción de aceite más alta. Los frutos normales de este material representan una proporción apreciable dentro de los racimos.

7.8.1. Desventajas del material híbrido

7.8.1.1. Floración andrógina

Como lo afirmé, desde el inicio de la siembra de los primeros híbridos F1, vi que todos los cruzamientos no eran iguales. En efecto, ciertos cruzamientos mostraban una aparición de racimos normales desde el inicio de la fructifi-

cación, mientras que otros presentaban flores andróginas durante algunos meses, fenómeno que podía durar hasta un año en ciertos casos. Con esta experiencia me percaté de que se podía manejar el factor de flores intermedias (andróginas o ginandromorfas) mediante una selección temprana de los genitores, tanto padres como madres, para tener controlados los ciclos de fructificación y así obviar una emisión de flores con estas características o, por lo menos, minimizar este tipo de fenómeno.

Es importante recordar que esta condición de flor ginandromorfa, es decir una flor que no es ni masculina ni femenina que puede detallarse en las fotografías siguientes, es una anomalía propia generalmente de los híbridos interespecíficos, los cuales muestran desde muy temprano esta especie de bisexualidad, pero que existe también, aunque rara vez, en ciertos materiales *guineensis* puros, como lo he podido constatar en plantas jóvenes de palma africana en las cuales se aprecia una especie de estabilización inicial de su sexualidad (material IRHO/CIRAD).



Fotografía 342. Ciclo andrógino en palma muy joven. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2000)



Fotografía 343. Floración inicial ginandromorfa o andrógina: todas las flores son de tipo andrógino. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2007)



Fotografía 344. Secuencia de normalización sexual: sucesión de flores andróginas (abajo) y flores femeninas normales (arriba, al fondo). Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2007)

Hay que recalcar que esta anomalía de fructificación precoz está asociada también a condiciones locales agronómicas adversas como, por ejemplo, fenómenos de sequía o suelos con poca capacidad de retención hídrica. En efecto, he evidenciado que el híbrido interespecífico F1 en su edad joven muestra esta tendencia de flores bisexuales y luego se normaliza en flores femeninas normales (racimos). Sin embargo, he observado que, en caso de condiciones adversas como suelos muy permeables y pobres, y/o sequía prolongada, estas palmas que se habían vuelto normales reaccionan como una palma de *guineensis* que se enfrenta a una sequía. En este caso, en vez de tener una fuerte aparición de ciclos masculinos (*guineensis*), el híbrido desarrolla una nueva formación de flores andróginas. Es como si en este tipo de material híbrido, las flores bisexuales reemplazaran a las masculinas. Todo parece indicar que cuando una palma africana normal sufre un estrés de cualquier índole, la planta reduce su consumo de energía cambiando su sexualidad y pasando de racimos (flor femenina) a una emisión única de flores masculinas; en el híbrido pasa lo mismo, pero esa reducción de gasto de energía se realiza con una emisión nueva de flores andróginas. En los cultivos de híbrido, sin embargo, por algunas razones desconocidas se ven, de vez en cuando, palmas individuales que tienen un retroceso y emiten por cierto tiempo este tipo de flores.

Inicialmente, con Jorge Zambrano, agrónomo de Hacienda La Cabaña, pensábamos que podíamos influir sobre la sexualidad de los híbridos F1 mediante la ablación precoz de las flores anormales. Por esta razón, organizamos con él un ensayo temprano de castración de este tipo de flores y la comparamos con otra serie de palmas donde no se realizó esta práctica (testigo). Con este experimento pensábamos provocar una estabilización hacia la normalidad de los ciclos femeninos del material F1; sin embargo, esto no sucedió y no pudimos modificar los ciclos de flores bisexuales con este experimento. Esta fue la razón por la cual se eliminó la idea de utilizar la castración de las palmas híbridas, porque vimos que esta práctica no tenía influencia alguna sobre la sexualidad de las palmas.

7.8.1.2. Polinización asistida

Debo mencionar que no fue en La Cabaña donde me di cuenta de la necesidad de realizar la polinización asistida para lograr que el híbrido ofreciera una fructificación adecuada. Este aspecto desventajoso y engorroso del híbrido lo enfrenté desde el inicio de las producciones de las 190 palmas del ensayo que realicé inicialmente en Indupalma (1983-1984).

Durante los primeros años de desarrollo de las palmas me preocupé por la sanidad, la nutrición, el desarrollo vegetativo, etc., de las palmitas híbridas, dejando de lado un importante aspecto: la polinización. La dedicación, la observación y el seguimiento realizados a los nuevos cultivos de híbridos en La Cabaña, desde su siembra hasta su época productiva, me hicieron olvidar momentáneamente un aspecto trascendental: sin polinización no hay producción.

En el lote 11 de La Cabaña, sembrado con este nuevo material en 1991, Wilmer Guerrero, quien trabajaba ya con este tipo de palma desde principios de los años noventa, realizó su trabajo de grado en Agronomía (Guerrero, 2002)¹⁸⁸ precisamente demostrando la importancia de la polinización asistida en la conformación del racimo y los contenidos de aceite del nuevo material F1 sembrado en la Hacienda. Así, tomamos los resultados de su investigación para demostrar la diferencia entre flores polinizadas de híbrido y flores sin polinizar. Estas conclusiones iniciales fueron muy importantes porque marcaron, desde el principio, la diferencia entre híbridos correctamente manejados e híbridos sin polinización.

En seguida incluyo una serie de fotografías que muestran tanto flores femeninas como masculinas en diferentes fases de maduración.



Fotografía 345. Racimos de híbrido en diferentes fases de maduración. En el fondo se ven flores femeninas en antesis (receptivas). Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 346. Racimos de híbrido en diferentes fases de maduración. En el fondo se ven flores femeninas en antesis (receptivas).
Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia.
(Nancy Franco, 2010)



Fotografía 347. Flores femeninas en antesis. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia.
(Philippe Genty, 2006)

Fotografía 348. Detalle flores femeninas en antesis. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 349. Flor masculina. Inicio de antesis. (Producción de polen de abajo hacia arriba). Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 1998)





Fotografía 350. Flor masculina. Inicio de antesis. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 1998)

En los años noventa desarrollé la técnica de polinización asistida industrial sobre híbridos, convencido de la imperiosa necesidad de realizar este procedimiento para poder conseguir una producción adecuada. Sin embargo, en los cultivos de híbridos ya sembrados, observé que ciertos cruzamientos no necesitaban totalmente de la polinización asistida, pues mostraban una formación apropiada de los frutos sin necesidad de este tipo de ayuda (aunque, valga la aclaración, no estoy absolutamente seguro de esta afirmación). En efecto, vi que ciertos cruzamientos tenían una mejor formación de frutos que otros sin necesidad de polinización asistida. Por supuesto, este asunto representa un interesante objeto de futuras investigaciones para determinar si los genitores *oleifera* permiten evitar o, por lo menos, disminuir esta ardua labor que es la polinización asistida.

No obstante estas aseveraciones positivas, por el momento se debe usar la polinización asistida como un rubro agronómico de más y para esto es indispensable organizar esta nueva tarea.

- **Organización de la polinización asistida**

La polinización asistida en una plantación de híbridos requiere de las siguientes etapas, las cuales deben cumplirse rigurosamente para obtener la mejor producción posible.

- *Recolección de polen:* en el campo, se embolsan las flores masculinas de *E. guineensis* antes de su madurez y se marcan debidamente para poder efectuar su recolección al momento de la antesis.
- *Preparación:* durante la cosecha, las flores masculinas se sacuden en bolsas para recolectar el polen bruto y así efectuar su secado en cámaras con lámparas a una temperatura de 40°C. Después del secado (ver fotografía), el polen se separa en tamiz de los desechos, espiguillas, polvo, tierra, etc.; y, luego, se empaca en bolsas plásticas nuevas con etiquetas que indiquen las fechas de recolección, el peso de polen, su viabilidad y demás.



Fotografía 351. Secado de polen bruto. Hacienda La Cabaña. Lanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2009)

- *Almacenamiento:* por lo regular se almacena en congelador a menos de 18°C para poder conservar así el material durante varios años. Sin embargo, es aconsejable realizar, cada seis meses, pruebas de viabilidad del polen sobre agar (gelatina) para, eventualmente, aumentar la proporción polen/talco en caso de germinación de polen inferior a 50%.

- *Proceso de polinización asistida* (Fotografías 352, 353, 354): el polen se utiliza en mezcla con talco industrial, generalmente en proporción de 9/1 u 8/1 (talco/polen) en condiciones de viabilidad correcta superior a 75% (la germinación de polen fresco es en general de 75 a 90%). Su aplicación en el campo, efectuada con diferentes tipos de instrumentos, se realiza cada dos o tres días, de acuerdo con la intensidad de producción, es decir, según la proporción de flores femeninas en antesis. La cantidad de polen aplicado por flor oscila entre 0,15 g y 0,17 g, aplicado en mezcla con talco mediante pisetas especiales de polipropileno.



Fotografía 352. Polinización asistida industrial de híbrido OxG (Coari x La Mé). Aplicación de mezcla polen/talco sobre flor femenina en antesis. Aplicación general. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 353. Polinización asistida industrial de híbrido OxG (Coari x La Mé). Aplicación de mezcla polen/talco sobre flor femenina en antesis. Aplicación en la parte trasera. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 354. Racimo de híbrido OxG (Coari x La Mé) bien polinizado. Hacienda La Cabaña. Cultivo 2004. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

Como ilustración sobre la polinización del híbrido, incluyo aspectos de la experiencia vivida en Hacienda Guaicaramo, según comentarios de uno de sus propietarios, señor Luis Fernando Herrera:

“El principal inconveniente que presenta el híbrido es la necesidad de polinización manual, ya que esto representa un costo adicional; sin embargo, creemos que se ha compensado con una mayor productividad que hemos obtenido en el tiempo. Me explico: en los primeros años el híbrido no es tan productivo, pero años después, sí ofrece más productividad que *E. guineensis*. Actualmente, La Hacienda Guaicaramo está produciendo con el híbrido, en términos de fruta, entre veinticinco y treinta por ciento más que la *E. guineensis*; en términos de aceite, tan solo entre diez y quince por ciento, debido a que no hemos logrado hacer la extracción necesaria, entre otras cosas, porque no es fácil conseguir la madurez exacta ni lograr que los cosechadores la vean; para ello se requiere dar un mayor entrenamiento al personal encargado.

Como es de suponerse, el asunto de la polinización tiene que ver básicamente con el híbrido en sí y directamente con el hecho de que su polen no es viable o es viable en un porcentaje muy pequeño. También porque, en la mayoría de los casos, el híbrido pro-

duce mucha flor femenina en comparación con la flor masculina, lo cual representa escasez de esta última para poder engendrarlo. Por otro lado, la anthesis de la flor femenina se produce de forma escalonada (de dos a tres días), entonces es necesario polinizarla dos o tres veces, dando como resultado una maduración que no es totalmente pareja. En lo referente al tema del polen, estamos tratando que todas las palmas lo acepten bien, lo cual considero uno de los trabajos más intensos.

Otro "pero del híbrido" tiene que ver con la planta en sí y la espata que posee, la cual consiste en una especie de escoba que cubre el racimo, convirtiéndose en un obstáculo para la polinización, ya que implica que la espata deba abrirse para poner el polen en el racimo. Las hojas son más duras -asumo que esta característica contribuye a hacerlo más resistente-, pero esto también provoca un bajo rendimiento de poda. El pedúnculo del racimo es todavía un poco corto y eso dificulta la cosecha, pero se compensa con el hecho de poder cosechar cada veinte o veinticinco días, como en nuestro caso, obteniendo mejores rendimientos, debido a que se encuentra más fruta en menor espacio" Herrera, L.F. (2008, 8 de febrero) entrevistado por Ujueta, M.

Finalmente, el señor Luis Fernando Herrera se refiere así al futuro del híbrido OxG:

"Todavía es prematuro saber cuál es la fertilización ideal para que el híbrido OxG pueda obtener su máxima producción. Se está trabajando en ello, pero es una investigación que requiere mucho tiempo. Sin embargo, considerando la gran cantidad de plagas y de enfermedades que afectan las plantaciones americanas, nos aventuramos a afirmar que el futuro de América Tropical puede estar en el híbrido interespecífico OxG". Herrera, L.F. (2008, 8 de febrero) entrevistado por Ujueta, M.

Al inicio del siglo XXI, los estudios realizados en La Cabaña mostrarían que las flores sin polinizar dan racimos de 2 a 2 ½ veces menos pesados que las que fueron polinizadas. Es así que en cultivos de ocho años se observarán racimos de 14 a 18 Kg (polinizados) contra 6 a 8 Kg para los no polinizados. Por otra parte, el costo global promedio de la polinización (todas las ope-

raciones) corresponderá al precio de 2 a 3 toneladas de frutos por hectárea por año, a precios del año 2010. Sin embargo, cuando se producen más de 30 toneladas por hectárea, dicho costo no es muy significativo, tal como lo muestran los datos de producción.

Es importante recordar que el material híbrido interespecífico produce también flores masculinas, las cuales, con frecuencia, emiten buena cantidad de polen; sin embargo, se debe tener en cuenta que este polen, como muchos otros de materiales híbridos, tiene una viabilidad casi nula, oscilando generalmente entre 0% y 8%, dependiendo de los cruzamientos. La razón por la cual los polinizadores naturales (insectos) no pueden realizar su tarea de formar los frutos correctamente, es que esta labor no depende de ellos sino de la calidad del polen (viabilidad). Es decir que, a pesar de que los insectos son atraídos por el polen de los híbridos y se cubren de granos de polen, no hay posibilidad de germinación, debido a que este no es viable y, en cuyo caso, cualquier polinización será negativa. Por esta razón, se hizo evidente la necesidad de considerar la polinización asistida del material híbrido como un rubro agronómico de más, a sabiendas que el conjunto de trabajos agronómicos de este nuevo material representaba una solución muy viable para la futura plantación de La Cabaña. No obstante, durante muchos años, seguí el desarrollo de estos trabajos y, como se verá más adelante, el trabajo de polinización se modificó progresivamente con el fin de mejorar los rendimientos y, al mismo tiempo, lograr disminuir los costos operacionales.

Podrá apreciarse cómo en la primera década del presente siglo, tanto en La Cabaña, como en otros lugares, la polinización asistida del híbrido será un tema de gran importancia. Presentaré los avances logrados y sus resultados comparativos estudiados, no solamente en La Cabaña sino en la plantación Guaicaramo.

Otras desventajas del material híbrido en comparación con la palma africana se refieren a las menores extracciones de aceite y de almendra:

7.8.1.3. Menor extracción de aceite: el porcentaje de extracción de aceite del híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) está entre 19% y 20,5% mientras que el de palma africana (*Elaeis guineensis*) es de 22% a 24%. No obstante, es importante señalar que esta extracción se mejorará sustancialmente en los próximos años, y se estiman resultados repetidos de más de 21%.

7.8.1.4. Menor extracción de almendra: la palma africana tiene una extracción de 5% aproximadamente, mientras que la del híbrido interespecífico es alrededor de 3,5%.

7.8.2. Ventajas del material híbrido

7.8.2.1. Bajo crecimiento del estipe: el estipe crece 22 cm por año en promedio, característica que alarga la vida útil de una plantación de 30 a 50 años aproximadamente.

7.8.2.2. Resistencia natural a enfermedades y plagas: propias de América Tropical, lo cual reduce los gastos en productos químicos, monitoreo, control y costos de sanidad en general. Concretamente, en relación con la PC y la PF, el híbrido interespecífico es resistente o altamente tolerante a ellas.

7.8.2.3. Extracción de aceite: lo interesante del nuevo material Coari x La Mé es que la extracción de aceite de este tipo de híbrido no está muy lejos de la extracción de *Elaeis guineensis*, gracias a la misma composición del racimo. En efecto, los frutos normales que muestran una tasa correcta de aceite están complementados con un porcentaje elevado de frutos partenocárpicos, compuestos solamente de pulpa, la cual contiene aceite (Ver fotografía).



Fotografía 355. Corte de frutos de híbrido OxG (Coari x La Mé). Izquierda: frutos partenocárpicos sin nuez ni almendra. Derecha: frutos normales de diferentes características según su posición en el racimo. Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

En La Hacienda La Cabaña hemos observado que, gracias a las dos clases de frutos antes mencionados, se ha logrado, entre los años 2010 y 2011, superar los niveles de extracción de 20% y 21% en forma constante, gracias al trabajo adecuado a nivel de fábrica. Muestra del trabajo de selección de frutos se evidencia en la siguiente imagen.

Fotografía 356. Análisis de racimos de híbrido OxG (Coari x La Mé). Selección de frutos normales y partenocárpicos. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



7.8.2.4. Aceite con mayores niveles de oleína: el aceite obtenido con el híbrido interespecífico ofrece mayores niveles de oleína, logrando mejores precios en el mercado.

En la fotografía 357 se presenta el aceite de híbrido OxG (Coari x La Mé) envasado producido por Hacienda La Cabaña.

Fotografía 357. Aceite de híbrido OxG (Coari x La Mé). Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2009)



7.8.2.5. Aceite más estable: el aceite es más estable y se acidifica a una tasa menor (de dos a tres veces menos rápido que el aceite de palma africana), lo cual permite tener ciclos de cosecha más largos (reduciendo los costos de cosecha) y almacenar el aceite por más tiempo con menor deterioro en los tanques.

7.8.2.6. Mayor cantidad de racimos: como la periodicidad de corte del híbrido se alarga a más del doble que el corte de la palma africana, se obtiene mayor cantidad de racimos maduros en una distancia menor, lo cual facilita las operaciones de cargue y transporte de frutos, no solamente dentro de la plantación sino de esta hacia la planta extractora (ver fotografía).



Fotografía 358. Cosecha en cultivo híbrido 2004 con tractor. Nótase que con una periodicidad de 25 días cada palma produce de uno a dos racimos maduros. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

Testimonio de las ventajas del híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) lo presenta Luis Fernando Herrera, de La Hacienda Guaicaramo, en la entrevista que concedió para efectos del presente libro:

“En Guaicaramo empezamos a ensayar el híbrido a raíz del problema de la Pudrición del cogollo (PC) que se nos presentó en la palma africana *Elaeis guineensis*. Conocimos el híbrido a través de Philippe Genty y empezamos con unos ensayos comerciales pequeños hacia el año 1987. A partir de ese momento, comenzamos a sembrarlo con alguna regularidad, y desde 2004 lo hemos hecho más intensamente. Nuestro propósito es resembrar toda nuestra palma adulta con híbrido.

Nosotros le hemos encontrado ventajas muy importantes al híbrido, entre ellas, la mayor resistencia a las enfermedades y a las plagas, tolerancia a la PC -enfermedad con la cual sólo hemos encontrado una palma sospechosa-, mejor producción de aceite, y la posibilidad de cosechar con diferencia de días. Es una palma cuyo crecimiento corresponde a la mitad de las otras palmas, y, por ser más robusta, puede ofrecer la misma productividad, sembrando menos palmas por hectárea.

Desde luego, consideramos que todavía falta un poco de experiencia en lo referente a la selección de las palmas, pues hay algunas que crecen más que otras, unas que aceptan el polen mejor que otras, algunas que abortan los racimos, pero entiendo que se está trabajando en ello... En palma el asunto es muy lento. Pero si en este momento se ponen en una balanza los beneficios que ofrece el híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) frente a sus dificultades, sin duda son mayores los beneficios, especialmente en zonas donde hay alta incidencia de enfermedades." Herrera, L.F. (2008, 8 de febrero) entrevistado por Ujueta, M.

- Secuencia de cargue de frutos de híbrido OxG (Coari x La Mé)
A continuación, incluyo una secuencia fotográfica mediante la cual se puede apreciar el cargue manual de frutos de híbrido OxG (Coari x La Mé).



Fotografía 359. Cargue de frutos del híbrido OxG. Paso 1. Cargue manual de cosecha. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 360. Cargue de frutos del híbrido OxG. Paso 2. Cargue manual en pequeños remolques. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 361. Cargue de frutos del híbrido OxG. Paso 3. Inicio cargue frutos desde remolques pequeños a contenedores. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 362. Cargue de frutos del híbrido OxG. Paso 4. Cargue de frutos desde remolques pequeños a contenedores. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 363. Cargue de frutos del híbrido OxG. Paso 5. Continúa el cargue al contenedor. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 364.
Cargue de frutos del híbrido OxG. Paso 6. Finalización del cargue. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

Es necesario recordar algunos datos elementales relacionados con la productividad de este nuevo material. En efecto, en La Cabaña se hizo evidente que, independientemente del problema de la PC, las producciones del material *Elaeis guineensis* (palma africana original) oscilaban en niveles entre 15-16 y 24-25 toneladas por hectárea por año (según lotes). Por supuesto, con los problemas de la PC estos niveles se redujeron sustancialmente durante varios años. La siembra de nuevos materiales genéticos híbridos F1 me sorprendió al mostrar unas producciones de frutos nítidamente superiores, llegando fácilmente a sobrepasar las 28-30 toneladas.

Este tipo de producción, que se reveló bastante homogénea y constante en los suelos de La Cabaña, a pesar de las diferencias pedológicas de los distintos lotes y sectores (suelos arenosos, pedregosos o, en general, relativamente pobres en cuanto a materia orgánica se refiere), demostró que este nuevo material representaba una solución muy interesante para la Empresa teniendo en cuenta, inclusive, los gastos ocasionados por la polinización asistida, absolutamente necesaria para obtener dichos resultados. Efectivamente, las observaciones y cálculos realizados en el seno de la plantación demostraron que el costo global de la polinización asistida representaba el equivalente al precio de dos toneladas por hectárea por año de frutos cosechados. Descontando este gasto, quedaba una ganancia mucho mayor que la obtenida con la producción de la palma africana al interior de la Empresa, sin tener en cuenta, por supuesto, las pérdidas de producción ocasionadas durante varios años por la PC al material *E. guineensis*.

7.9. Inicio de la colección de material *oleifera* puro en la plantación de Altamira (Colombia)

En los años noventa, gracias al apoyo del CIRAD, de su Departamento de Genética y del genetista Philippe Amblard en particular, se empezó a realizar una selección más metódica de los mejores genitores del material *oleifera* puro en la colección de la plantación de Altamira (Llanos Orientales, Colombia).

Recordemos que a partir de las primeras producciones de los híbridos de origen Coari (Brasil) (con nueve cruzamientos para 190 palmas) observadas en 1988 en Indupalma, los resultados se mostraron, desde temprano, muy interesantes. Por esta razón, la gerencia general de Indupalma y Hacienda La Cabaña acordaron la introducción de dicho material, para constituir el inicio de una colección de material *oleifera* puro de origen Brasil, la cual se realizó con el material Coari puro desde Indupalma y material de otros orígenes, en particular el material *Mangenot* y el enano procedente de Guayana Francesa (Fotografías siguientes). Esta colección, como se apreciará luego, se completaría con otros lugares de origen de América del Sur.



Fotografía 365. *Elaeis oleifera* enana de sotobosque procedente de Surinam y Guayana Francesa. Material genético previsto para futuros estudios de híbridos compactos. Plantación Las Brisas. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 366. *Elaeis oleifera* enana de sotobosque procedente de Surinam y Guayana Francesa. Material genético previsto para futuros estudios de híbridos compactos. Plantación Las Brisas. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 367. *Elaeis oleifera* enana de Guayana Francesa. Plantación Las Brisas. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

Fotografía 368. Flor femenina en antesis de *Elaeis oleifera* enana de Guayana Francesa vista en foto anterior. Plantación Las Brisas. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



En la plantación de Altamira (Meta, Colombia) se inició una colección de *Elaeis oleifera* proveniente de la Amazonía ecuatoriana (Taisha, fotografías 369 y 370) (Balslev & Henderson, 1986)¹⁸⁹, de la Amazonía peruana (Genaro Herrera), del Trapecio Amazónico colombiano (Leticia, ver fotografía 370), del Magdalena Medio colombiano (Sinú), de la Zona Sur de Nicaragua (río San Juan) y de otros lugares que todavía no están determinados, principalmente de varias zonas de la Amazonía brasilera, además del material proveniente del Lago Mamiá, cerca de la localidad de Coari.

Fotografía 369. *Elaeis oleifera* proveniente de Taisha. (Amazonía ecuatoriana). Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)





Fotografía 370. *Elaeis oleifera* proveniente de Leticia (Trapezio Amazónico colombiano). Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)

Resultados del cruce entre *oleifera* Coari y *oleifera* Taisha se muestran en las fotografías 371 y 372.



Fotografía 371. Cruce entre *oleifera* Coari y *oleifera* Taisha. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 372. Cruce entre *oleifera* Coari y *oleifera* Taisha.
Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2011)

Todos estos materiales nuevos sembrados en Altamira serán utilizados en el futuro para realizar diferentes estudios genéticos con la colaboración del CIRAD que dirigirá los diferentes tipos de cruzamientos, bien sea de tipo F1, retrocruces o también como fuente original de material clonal. Como lo mencioné en varias oportunidades, es muy probable que, en el curso de los años venideros, encontraremos fuentes de materiales nuevos de mejor calidad que el cruzamiento Coari x La Mé, lo cual representará el futuro de la palma aceitera en América Tropical. Sin embargo, reitero que, por el momento, con una experiencia productiva de más de 20 años, el cruce Coari x La Mé representa la mejor opción del momento para plantaciones industriales.

En las siguientes imágenes se puede ver un comparativo de tamaño entre *Elaeis oleifera* Coari (Fotografía 373) y *Elaeis oleifera* enana procedente Guayana Francesa (Fotografía 374).



Fotografía 373. *Elaeis oleifera* Coari. (Brasil). Plantación Altamira. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 374. *Elaeis oleifera* Guayana Francesa. Nótese el tamaño de esta palma adulta (enana) en comparación con la anterior (Coari). Plantación Altamira. Colombia. (Nancy Franco, 2010)

Sin embargo, el único material híbrido que conocíamos en esa época era el de origen Coari con el cual, en 1994, ya teníamos siete y ocho años de producciones; por esta razón, inicialmente se sembraron algo más de 500 palmas de este origen en la propiedad Altamira, de Mauricio Herrera. A partir de ese año, se empezó a cuidar particularmente este material Coari puro y se iniciaron los primeros programas de selección y producción de semillas de híbridos, mediante fecundaciones artificiales realizadas con polen de *Elaeis guineensis* seleccionado, suministrado por el CIRAD (Francia). En la siguiente fotografía se muestra una valla informativa sobre siembra de palmas *oleifera* en Hacienda La Cabaña.



Fotografía 375. Valla informativa sobre siembra de palmas *oleifera* en Hacienda La Cabaña (Promotora Herrera Vargas). Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

En la plantación Altamira se realizan trabajos de fecundación asistida sobre *oleifera* Coari para producción de semillas híbridas OxG (Coari x La Mé) como se puede ver en la fotografía.



Fotografía 376. Bolsa de fecundación asistida sobre *oleifera* Coari para producción de semillas híbridas OxG (Coari x La Mé) .Plantación Altamira. Llanos Orientales, Colombia.
(Nancy Franco, 2010)

Para poder estimar en su justo valor la propiedad de estos genitores Coari, en colaboración con el CIRAD se iniciaron análisis sistemáticos de racimos de cada palma, con el fin de definir los genitores que poseían las mejores características. Incluyo una fotografía general de plantación de *oleifera* Coari.



Fotografía 377. Panorámica de *oleifera* Coari. Plantación Altamira. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 378. *Elaeis oleifera* Coari con hermosos frutos. Plantación Altamira. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

Con este propósito, el genetista Amblard ilustró sobre las modalidades de fecundación artificial, así como sobre el manejo de cada una de las palmas seleccionadas para producir semillas híbridas. Todos los procedimientos de fecundación fueron enseñados a un personal muy especializado, con el fin de realizar un cierto número de fecundaciones en cada palma por año. Las modalidades de preparación de las palmas y de las flores individuales fueron reproducidas exactamente igual a los trabajos realizados en selección de palma africana (*Elaeis guineensis*). Racimos inmaduros producto de fecundación asistida para obtención de frutos híbridos Coari x La Mé pueden observarse en las fotografías 379 y 380.



Fotografía 379. Racimos inmaduros producto de fecundación asistida para obtención de frutos híbridos Coari x La Mé. Plantación Altamira. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2006)



Fotografía 380. Racimo inmaduro producto de fecundación asistida para obtención de frutos híbridos Coari x La Mé. Plantación Altamira. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2006)

Se incluyen tres registros fotográficos de corona de racimos de frutos híbridos Coari x La Mé en diferentes grados de maduración. Plantación Altamira. Llanos Orientales, Colombia.



Fotografía 381. Racimos de frutos híbridos Coari x La Mé en dos grados de maduración. Plantación Altamira. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 382. Racimo de frutos híbridos Coari x La Mé en plena maduración. Plantación Altamira. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 383. *Oleifera* Coari (Brasil), corona de racimos en diferentes grados de maduración. Fecundación asistida para producción de semillas híbridas. Plantación Altamira. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

Con base en los trabajos mencionados, Philippe Amblard empezó a realizar una selección severa de los mejores genitores Coari de esta colección. Como se verá, a partir de este material seleccionado se realizarían autofecundaciones cruzadas, para aumentar la colección original de estos *oleifera* puros Coari. Igualmente podrá apreciarse cómo este fue el punto de partida de una colección de *oleiferas* puros, de muchas poblaciones diferentes de variados lugares de América Tropical. Sin embargo, durante muchos años, los únicos resultados a largo plazo de producción de material híbrido seleccionado serán estas primeras 500 palmas de origen Coari.

Sobre el inicio de la colección de material *oleifera* puro en la plantación de Altamira, los siguientes son los comentarios del Gerente de Hacienda La Cabaña, Camilo Colmenares:

“Desde comienzos de los años noventa, Mauricio Herrera le apostó al híbrido: el panorama era tan negro en ese momento con la palma africana que Mauricio consideró que el híbrido era la única alternativa. Obviamente, Philippe le había dado datos de productividad y apreciaciones que él consideraba potencialmente favorables.

Entonces surgió la alianza de Hacienda La Cabaña con el CIRAD, y como este instituto francés había participado en todo el tema de la PC y los problemas sanitarios, sus encargados le comentaron a Mauricio que tenían unas colecciones de *oleíferas* que habían seleccionado durante los años setenta y ochenta. Algunos de dichos materiales los tenían en África y consideraban que era interesante empezar a investigar sobre ellos. Así fue como nació la alianza entre el CIRAD y La Cabaña.

Los genetistas del CIRAD empezaron a traer materiales de *oleíferas* de distintos orígenes pero principalmente Coari, que era el material con el cual había trabajado Philippe Genty. Se hicieron unos jardines de *oleíferas* puras 94-95 y se plantaron madres puras de palma americana con miras a producir material híbrido en el futuro, pero, en ese momento, el proyecto se hizo con una incertidumbre total. Para tener una referencia, podemos decir que una plantación de palma debe producir 22 toneladas de fruta por hectárea; sin embargo, en el año 1995, en La Cabaña, nosotros estábamos produciendo 10 toneladas de fruta por hectárea en promedio, por culpa de la PC... Yo no sé cómo sobrevivimos... fue una crisis financiera terrible.

Se inició un estudio genético con el CIRAD para comenzar a trabajar con dichas madres de *oleíferas*, empezar a producir materiales y a probarlos, para ver cuáles de estos se comportaban mejor en el campo. A finales de 1999 y comienzos de 2000, ya teníamos materiales producidos por nosotros y comenzamos a sembrarlos, a hacer pruebas y a observar... Este trabajo lo hicimos, primero con el lote de semillas que nos dio Indupalma en 1991, y luego con lotes nuestros, y empezamos a analizar cuáles madres tenían mejores hijos, cómo se manejaba el material, cómo había que polinizarlo, cuál era el potencial de producción, es decir, que en la actualidad, llevamos más de diez años trabajando en campo, analizando cómo es el comportamiento del material. Hoy por hoy, tenemos una segunda generación de madres, con base en ese primer tamizado que se hizo. Obviamente que un trabajo genético minucioso requiere más años, pero nosotros estamos haciendo lo que podríamos denominar un filtrado burdo: ¿qué pasa con el material híbrido, por qué algunas palmas son improductivas, son abortivas? Entonces, esas palmas que se identifican como improductivas u otras que están dando características de precocidad, inmediatamente se descartan.

Se ha realizado un trabajo genético bueno en el sentido de que tenemos el acompañamiento científico especializado del CIRAD y ellos dan todas las pautas de selección. También con ellos estamos trabajando sobre ensayos de nutrición y de fertilización para el híbrido, pues como se trata de un material nuevo, desconocido, nosotros lo tenemos que vender con un manual del usuario". Colmenares, C. (2008, 30 de enero) entrevistado por Ujueta, M.



Fotografía 384. *Elaeis oleifera enana* de Guayana Francesa. Plantación Altamira. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

8. PERÍODO: 2000-2011

8.1. La Pudrición del cogollo: un suceso de trascendencia nacional

Al inicio de esta nueva década nadie sabía lo que iba a suceder. Era un período de transición de una situación normal a otra inusual que nadie había imaginado que podía ocurrirle al cultivo de palma, ya ampliamente extendido a nivel americano y colombiano, tal como puede apreciarse en las siguientes gráficas.

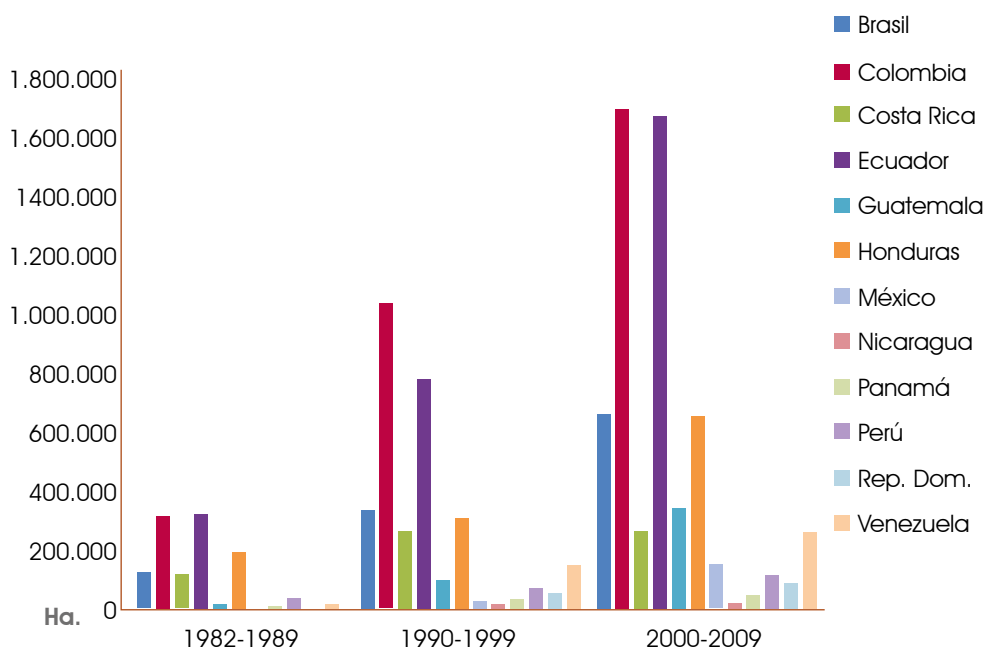


Ilustración 19. Área de producción de palma de aceite en América Tropical.
Fuente: Fedepalma, CID Palmero, 2012. Nota: Las cifras de siembra para Colombia corresponden a cálculos de Fedepalma. Para los demás países se manejan cifras provenientes de los anuarios de la Revista Oilworld.

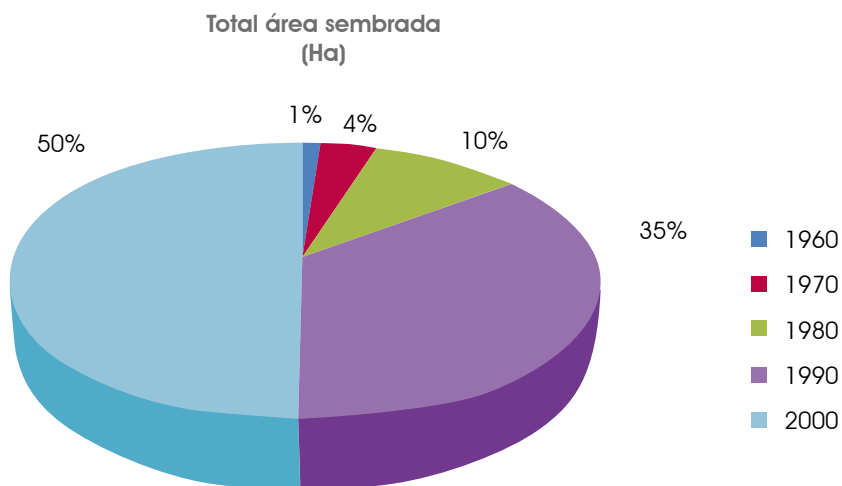


Ilustración 20. Evolución área sembrada en Colombia 1960-2000.
Fuente: Fedepalma, CID Palmero, 2012.

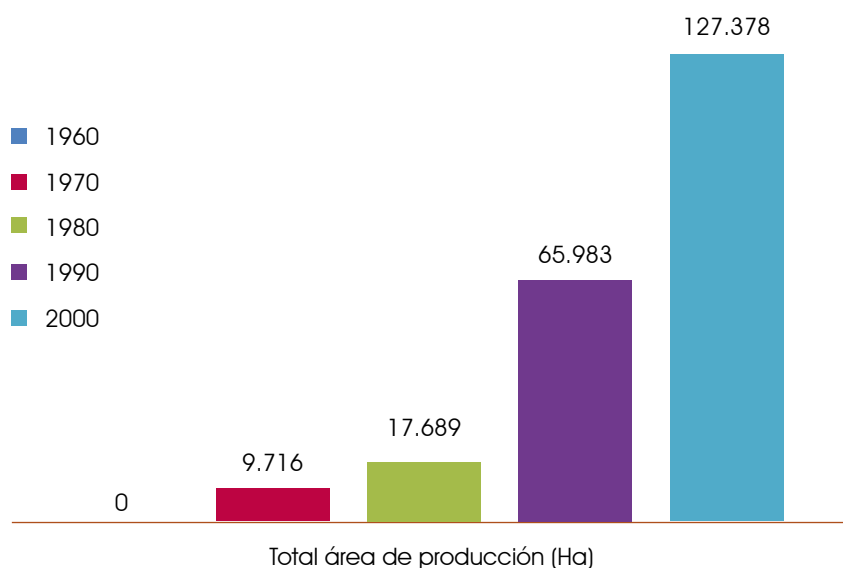


Ilustración 21. Evolución área de producción en Colombia 1960-2000.
Fuente: Fedepalma, CID Palmero, 2012

Hasta ese momento, había sido necesario enfrentar plagas y enfermedades que, en general, se habían podido controlar y superar gracias a dedicadas investigaciones y acertadas experimentaciones. Se trabajaba en el manejo y control de diferentes temas entomológicos y fitopatológicos con éxito. En

general, el panorama era bastante alentador, a excepción de la Pudrición del cogollo (PC) que ya a finales de la década de los setenta y comienzos de los ochenta había aparecido en distintas plantaciones del Neotrópico -tal como lo desarrollé en el capítulo sexto- desconcertando a investigadores y especialistas internacionales en diversas disciplinas, quienes no habían logrado presentar soluciones en relación con el origen de la enfermedad ni con su manejo, y que comenzó a hacerse más evidente en los años ochenta y noventa. Personalmente, había avanzado con el material híbrido interespecífico OxG y podía mostrar atractivos resultados de producción y presentarlo como una alternativa prometedora y como única solución posible e inmediata a la PC.

A comienzos del siglo XXI, en contraste con la expansión relativamente lenta en la mayoría de los países de América Tropical, la epidemia explotó de manera contundente y nunca antes vista, dada la rapidez de su dispersión y su desenfreno, en la Región Pacífica del Sur colombiano (Fotografías 385, 386, 387, 388 y 389). Hizo su aparición con una virulencia descomunal que dejó como resultado la desaparición de grandes superficies de palma africana en períodos de tan sólo tres a cinco años, convirtiéndose en una verdadera e incontrolable devastación y manifestándose como un verdadero "monstruo", según las palabras de Jorge Corredor, uno de los propietarios de la empresa Palmeiras y una de sus principales víctimas.



Fotografía 385. Atardecer plantación adulta de *Elaeis guineensis* afectada por la Pudrición del cogollo. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 386. Plantación de *Elaeis guineensis* afectada por la Pudrición del cogollo. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)

Describiré el transcurrir de un estado natural y sosegado a una situación caótica, incierta e inesperada, sucedido en poco tiempo. A través de un recorrido cronológico, trataré de dar una idea cabal de lo acontecido. Para ello, voy a tomar el ejemplo de una de las plantaciones de la zona donde el problema hizo explosión, donde se presentó un comportamiento incoherente e impredecible del cultivo que acabó con los sueños de una generación de palmicultores. Estoy hablando de 35 mil hectáreas de esperanzas... desvanecidas...



Fotografía 387. Panorámica de plantación de *Elaeis guineensis* arrasada por la Pudrición del cogollo. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)

En efecto, trabajé en la región de Tumaco (departamento de Nariño, Colombia) desde el inicio de los años noventa, pero especialmente con la empresa Palmeiras, una de las compañías que mejor ha concebido el desarrollo y la producción de la palma africana *Elaeis guineensis*, una de las empresas más productivas de la región, a pesar de un sinnúmero de dificultades que tuvo que soportar en todos los aspectos de desarrollo del cultivo de palma. Es importante destacar esto porque, en realidad, en ella se lograron muchos éxitos como resultado de estudios cuidadosos del cultivo en la mayoría de los dominios agronómicos, gracias principalmente a sus mismos propietarios.



Fotografía 388. Plantación de *Elaeis guineensis* afectada por la Pudrición del cogollo. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)

Quizás se cometieron muchos errores pero también se alcanzaron grandes éxitos.

A continuación, presentaré una sinopsis de los logros y dificultades que experimenté durante mis visitas periódicas a la región, concretamente en el período comprendido entre el año 2000 y el 2005, hasta llegar a lo impensable: la desaparición de los cultivos de Palmeiras, fenómeno similar o tal vez idéntico al sufrido de manera simultánea por el resto de la palma africana sembrada en esta región de Nariño (Colombia).



Fotografía 389. Palma joven *Elaeis guineensis* afectada por la Pudrición del cogollo. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)

8.2. Caso: Plantación de Palmeiras, Tumaco, Colombia

8.2.1. Año 2000

La situación era excelente a nivel de producción. Sin embargo, no sabía si esto se debía a las buenas condiciones climáticas o a la recuperación del sistema radicular de las palmas. La producción seguía en una curva positiva lo que confirmaba el valor del balance nutricional adoptado por el señor Jorge Corredor, uno de los propietarios de Palmeiras y Presidente de la Junta Directiva de Cenipalma desde 2007 hasta mediados del año 2011.

Independientemente de la recuperación del control de plagas lograda mediante el seguimiento de conceptos del equilibrio biológico adoptados en la zona Amazónica del Perú, como la conservación de la flora natural en plantación, se decidió dedicar ese año a la rehabilitación del sistema radicular de las palmas en edad joven principalmente.

8.2.2. Año 2001

Época de estabilización con tendencia al descenso de producción. Sin embargo, hubo buena producción de cultivos adultos, concretamente los correspondientes a los años 1981 a 1992, pero mala densidad de raíces en cultivos jóvenes (96 y 97).

Se confirmó la importancia del sistema radicular principalmente en palmas jóvenes, lo cual se logró mediante diferentes sistemas de aplicación de sustratos tales como tusas, cascarilla de arroz, fibra, aserrín, biotextil, materia orgánica verde, etc.

Fue en este año cuando se creó el Departamento de Sanidad en la plantación Palmeiras.

8.2.3. Año 2002

En la Región se comenzó a observar una disminución de 10% a 20% en la producción, probablemente debido a la época seca de 2001, vivida durante cinco meses. Se apreció mejoría sensible de plagas del follaje gracias al trabajo del nuevo Departamento de Sanidad de la empresa.

El profesor C. W. S. Hartley confirmó la existencia de dos factores principales relacionados con la estación de sequía:

- Aborto de primordios florales.
- Cambio de *sex-ratio*.

Se insistía sobre los "efectos linderos" (*Sagalassa*), los cuales estaban causando serias disminuciones de producción. Se confirmó una vez más la importancia de la presencia del barrenador *Sagalassa* en la citada región.

Continuaban las condiciones desfavorables para los cultivos jóvenes (96 y 97) y una producción inferior a lo esperado, debido principalmente al mencionado barrenador de raíz.

8.2.4. Año 2003

Se evidenciaban condiciones positivas a nivel de producción en toda la zona. Los resultados del nuevo Departamento de Sanidad de la empresa fueron muy positivos en lo referente al control tanto a nivel de plagas en general, como de *Sagalassa valida* en particular, en cultivos jóvenes. Se confirmó la eficacia de la nueva metodología para resolver el problema *Sagalassa*, consistente en el uso de diferentes sustratos naturales. Se demostró que el tratamiento preventivo e inmediato -a más tardar dos meses después de la siembra, usando diferentes sustratos como protección a un metro del estipe de la palmita- representó la mejor opción de control del barrenador. Se con-

firmó que el control preventivo es mucho mejor que el curativo. Dicha técnica preventiva muy eficaz fue desarrollada por el ingeniero agrónomo Harold Domínguez de la plantación de Palmeiras.

Se elaboró una estrategia de manejo del barrenador de raíces para ser replicada en la Región Pacífica colombo-ecuatoriana, proposición que se presentó a Cenipalma para que dicha entidad la recomendara a las plantaciones de la zona como método definitivo de manejo, considerando su favorabilidad.

Se observaron resultados positivos con la aplicación de virus sobre la plaga foliar *Opsiphanes*.

Se realizaron las primeras observaciones sobre el interés de la polinización asistida en el híbrido OxG y también sobre el material IRHO joven, como lo confirma el trabajo de grado realizado por Wilmer Guerrero (Guerrero, 2002)¹⁹⁰.

Se anunciaba muy buena producción para el primer semestre de 2004; sin embargo, existían dificultades reales a nivel de personal en la empresa, debido a problemas relacionados con el salario, asunto generalizado en toda la zona por causa principalmente del aumento de cultivos ilícitos y su impacto inflacionario, temporal y aparente, sobre las expectativas de mucha gente trabajadora de las plantaciones.

8.2.5. Año 2004

El primer semestre de 2004 mostraba una producción excelente para toda la región. Sin embargo, se notaban pérdidas a nivel de cosecha debido a periodicidades de corte exageradas.

Se solicitó mejoría de las condiciones agronómicas a nivel de cosecha en terrazas para facilitar la calidad de la misma en este tipo de topografía.

El problema *Sagalassa* se consideró como asunto finalizado gracias a las últimas estrategias de manejo definidas en el año anterior.

En lo referente a plagas, se notó un resultado interesante debido a la eficacia demostrada por una sencilla trampa para capturar los adultos de *Opsiphanes*, inventada por el señor Francisco Velásquez, ingeniero agrónomo de la plantación Astorga, consistente en una bolsa plástica con dos latas de cerveza cuyo olor los atrae.

La fotografía 390 muestra la plantación de Astorga donde se realizó erradicación de cultivos viejos afectados por la PC.



Fotografía 390. Erradicación de cultivos viejos con la PC. Plantación Astorga. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2008)

8.2.6. Año 2005

La situación sanitaria de plagas era muy satisfactoria en toda la empresa. Se realizaron nuevos ensayos contra *Sagalassa* mediante el uso de nemátodos parásitos pero no se obtuvieron resultados.

En el predio Palmas del Mira se comenzaban a observar serias dificultades agronómicas de toda índole, a partir del segundo semestre del 2004, probablemente debido al incumplimiento de las metas de producción previstas. En la plantación anotada, la PC se volvió epidémica desde el final del año 2004. Entre noviembre de 2004 y abril de 2005 se perdieron más de 800 palmas *guineensis* de diferentes materiales genéticos, en distintos lotes. Se erradicaron 3.300 palmas entre noviembre de 2004 y octubre de 2005, debido a la enfermedad.

Se señalaron dos factores de gran importancia:

- Cambio de clima desde 2004 y 2005: caída vertical de la pluviometría.
- Fuerte aparición de la PC en toda la región. Fenómeno de contagio muy marcado entre plantaciones de la zona de Tumaco.

Vale la pena indicar que, gracias a los resultados obtenidos con la realización de disecciones de palmas con la PC (tema que desarrollaré más adelante), yo insistía en la no presencia de *Rhynchophorus* en las palmas.

A continuación se incluyen diversos aspectos de plantaciones, tanto de Tumaco como de los Llanos Orientales, donde es evidente la magnitud del problema de la PC (Fotografías desde la 391 hasta la 398).



Fotografía 391. Plantación de *Elaeis guineensis* arrasada por la PC. Tumaco, Colombia (Philippe Genty, 2007)

Conclusiones preliminares presentadas en ese momento, con respecto a:

- En caso de que la PC no sea letal (comparación con Llanos Orientales) es indispensable considerar las pérdidas probables que sufrirá la plantación en lo referente a producción.
- En caso de la PC letal, señalo por experiencia (Colombia y otros países) que existen pocas posibilidades de manejo, la única solución parece ser la vía genética mediante el uso de material tolerante o resistente a la enfermedad.
- Existe otra posibilidad, aunque remota: interrupción espontánea de la epidemia. No creo en esta opción.
- El cultivo de la palma africana en la región de Tumaco está en peligro.



Fotografía 392. La Pudrición del cogollo en *Elaeis guineensis*. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)

8.2.7. Una gran tragedia

Como puede apreciarse a lo largo de las descripciones de eventos vividos en el primer lustro del presente siglo, en los últimos meses de 2004 y comienzos de 2005 apareció la forma más agresiva de la PC en la región colombiana de Tumaco. No obstante, deseo continuar con mi mirada retrospectiva, ya que diez años atrás yo había vivido la evolución de la PC de los Llanos Orientales, fenómeno aunque menos grave, muy similar en su forma de diseminación.



Fotografía 393. Panorámica de *Elaeis guineensis* arrasada por la PC en Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2006)



Fotografía 394. Panorámica de plantación de *Elaeis guineensis* con la PC avanzada en los Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

En efecto, desde el inicio de los noventa, cuando empecé a visitar la región de Tumaco, ya conocía la mortalidad causada a palmas individuales por este tipo de afección. Sin embargo, desde esa época hasta el inicio de la primera década del siglo XXI, los casos aislados presentes en la zona eran para mí muy similares a los ejemplos de mortalidad individual de palmas que yo había presenciado con anterioridad en plantaciones como Indupalma, por ejemplo y, sinceramente, no me parecía algo preocupante. Fue a partir de 2004 que empecé a tener un sentimiento de inquietud cuando conocí el inicio de la PC en dicha región. En efecto, al igual que los fenómenos registrados desde finales de los años ochenta en el Piedemonte Llanero, la PC de la Región Pacífica del Sur colombiano estaban empezando a tomar un rumbo diferente en forma de focos contagiosos que crecían a gran velocidad. Así, empecé a entender que este fenómeno, que veía hasta ese momento como algo muy aislado, se estaba volviendo expansivo, pero, a diferencia de los Llanos, cada palma afectada indefectiblemente moría. En la empresa Palmeiras, específicamente en la plantación de Palmas del Mira, la PC ya no estaba representada por casos esporádicos sino que se manifestaba en forma epidémica mediante la presencia de focos muy marcados.

A partir de esa época, empecé a estudiar la evolución interna de dicha afección, realizando cirugías en todos sus niveles de desarrollo para ver si se podía, si no eliminar, al menos frenar el avance de este mal, intentos inútiles que tampoco ayudaron a entender mejor el origen profundo de la PC, asunto que



Fotografía 395. Plantación de palma africana *Elaeis guineensis* arrasada por la PC. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)

trataré más adelante al referirme a su evolución interna, a partir de la realización de disecciones sistemáticas.

El fenómeno de virulencia de la PC en Tumaco estaba mostrando una forma epidémica incontrolable y estábamos presenciando unos procesos contagiosos de palma a palma en forma de focos con una virulencia imposible de manejar. Todos los intentos de control individual con cirugía parcial o profunda y con desinfección adecuadamente manejada se revelaron inútiles. Entonces, comprendí que se había iniciado otra era en la evolución de esta afección y que podíamos estar frente a la forma más agresiva de la Pudrición del cogollo (PC) conocida hasta el momento en América Tropical.

Esta situación significó un cambio radical muy preocupante y, como lo estamos viendo, era el inicio del fin.

Dejo la palabra a Jorge Corredor, testigo directo del drama de la PC, para conocer su versión detallada sobre la esencia misma del origen de lo sucedido y cómo fue posible confirmar que la PC era una epidemia difundida por toda la región:

“Podría afirmarse que siempre tuvimos la Pudrición del cogollo (PC) en Tumaco. Cuando Philippe Genty empezó a visitar nuestra plantación, en el año 1993, teníamos además otra enfermedad llamada la Mancha anular (MA) y llevábamos un par de años controlándola.



Fotografía 396. Fuerte ataque de la PC en *Elaeis guineensis* adulta. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2008)

Philippe también colaboró con ese tema (...). Desde que empezamos a hacer censos para encontrar la MA, comenzamos a encontrar palmas de la misma edad afectadas por la PC y rápidamente descubrimos que muchas de estas, que creíamos morían de Mancha anular, en realidad morían por la PC. Con Philippe definimos el procedimiento de cómo diferenciar las dos afecciones y saber de cuál enfermedad se trataba... Claro que, finalmente, cuando una palma se contamina con Mancha anular, el síntoma que la lleva a la muerte es una pudrición del cogollo, pero si uno hace un corte en el bulbo, se da cuenta de que hay síntomas totalmente diferentes porque en la PC no se ve cambio alguno en el color de esas zonas, mientras que con la MA se aprecia una coloración vinotinto de los tejidos internos. De esta forma, logramos identificar y diferenciar qué era la PC y qué era la MA.

Rápidamente erradicamos la Mancha anular mas no erradicamos la PC, aunque con la eliminación de la primera manteníamos relativamente controlada la segunda pero no exterminada. En ese entonces, la PC no era importante, digamos que se presentaban 150 casos anuales en una plantación de 900 hectáreas de palma. Era una enfermedad más de palmas jóvenes que de adultas. Eso fue en la década de los noventa.

A final del año 2004 empezamos a notar más casos de los normales. Anteriormente la orden era erradicar las palmas que se veían afectadas por la PC. Obviamente nosotros llevábamos un registro de cuántas eran, pero en ese año mi gente en Tumaco me dijo: “*Se nos están incrementando los casos de la PC en una zona muy específica de una de las tres plantaciones de Tumaco*”. Y me aseguraban que esa enfermedad venía del vecino (...), pero ellos consideraban que lo que tenían era una deficiencia severa de boro. Al año siguiente, vimos que el asunto era bastante serio y fue poniéndose peor. En ese momento, la PC en Tumaco estaba concentrada en una sola zona que era el lindero entre las plantaciones Palmas de Tumaco y Palmas del Mira, pero veíamos que crecía y crecía mensualmente, y seguíamos erradicando los casos que aparecían sin lograr detener la enfermedad. Me demoré dos años en persuadir a mi hermano del problema (...). A principios de febrero de 2007, él me propuso: “*Si estás tan convencido, ¿por qué no te ponés a proyectar los flujos de caja de nuestras compañías palmeras para saber qué tenemos que hacer?*” Y así lo hice (...). El caso de Tumaco era completamente diferente: esto superaba a cualquiera, estábamos luchando contra un monstruo.

Para la época de 2005, sin que yo hubiera pensado que la PC podría llegar a ser el fin de mi empresa, ya había visitado muchos lugares afectados por la enfermedad.



Fotografía 397. *Elaeis guineensis* afectada por la Pudrición del cogollo. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)

Mi primera experiencia social como palmero ocurrió en 1978 en un Congreso de Fedepalma, yo era muchacho, no había terminado la universidad. Allí conocí a un holandés quien era el gerente de la plantación Coldesa, en Urabá, una persona muy interesante... El señor "se tomó tres whiskies" y empezó a llorar... yo me puse a tratar de consolarlo... Él me contaba que su plantación se le estaba muriendo y que ¡no podía hacer nada! Que estaba tratando de sembrar híbridos y que tenía que llevar el polen en avioneta desde Indupalma hasta allá, en fin... Esta fue "mi inducción" en la PC. Mi papá estaba sembrando palma desde el año 1970 y yo nunca había oído de una enfermedad letal que pudiera acabar con todo. En ese momento, empecé a prender todas mis alarmas. De ahí para adelante lo consideré como mi responsabilidad, viajé a los Llanos y conocí la PC de Hacienda La Cabaña de Mauricio Herrera; y al oriente ecuatoriano y observé la PC de allá, yo estaba al corriente de dónde se encontraba la enfermedad y las historias de cada sitio. La conclusión más simple que todos sacaban era que "Mauricio no sabía de palma" (!)... Él conocía lo que decían... quizás se reiría... Parecía que "¡todos estábamos embrutecidos!" porque a ¡todos nos dio la PC! Esta enfermedad no ha respetado ni al que hace buenas prácticas, ni al que las hace mal, ni al rico ni al pobre, ni al blanco ni al negro... Eso sí tiene de "bueno": la enfermedad ¡no discrimina!



Fotografía 398. La PC también ataca plantaciones de *Elaeis guineensis* en otras regiones. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2006)

(...) Retomando la historia con mi hermano, con el fin de analizar el flujo interno de las empresas y saber si se iban a quebrar o no, o si había alguna posibilidad de reaccionar a esto y cómo hacerlo, me fui a Cali y, un día de febrero de 2007 a las 8 de la mañana, en las escaleras de la oficina me encontré con Jorge, un amigo nuestro de toda la vida a quien habíamos contratado para que fuera nuestro gerente del proyecto de biodiésel (...) y le dije:

- Vine a hacer un trabajo muy específico: a proyectar el flujo de caja de las empresas palmeras nuestras -en ese momento manejábamos dos: Palmeiras, S.A. y Araki, S.A.- Viendo el problema que tenemos con la PC, quiero analizar el flujo de caja porque también afecta nuestra capacidad de inversión en el proyecto de biodiésel y otros. Además, si la palma de Tumaco se va a morir, ¿para qué vamos a tener un proyecto de biodiésel en Tumaco? Voy a arrancar por coger toda la información que tenemos de la evolución de la enfermedad y graficarla.

Él afirmó:

- Yo te puedo ayudar en eso pues manejo el programa Excel bastante bien, mandame los datos.

Le traje todos los datos. Él no conocía nada sobre la enfermedad pues es experto en finanzas, pero precisamente eso le da alta experiencia en la parte matemática. Además le di el documento más importante sobre la PC que había conseguido en el Centro de Documentación de Fedepalma, donde me habían dado un listado muy completo: la Tesis de Doctorado elaborada por Hanny Van de Lande sobre la PC en Surinam porque era algo que iba mucho más allá de todo lo que habíamos visto. A propósito, tal vez en 1992 o 1993, Fedepalma había traído a Hanny a Colombia para que nos ayudara un poco con el tema de la PC. Él se puso a leer el libro y quedó fascinado con las ecuaciones matemáticas y me dijo: *"Esto es igualito a la fórmula de interés compuesto... esto es pan comido para mí. Yo grafico los datos y desde el Excel miramos cuál es la ecuación de cada curva, así podemos proyectar cada lote y eso nos servirá para hacer el flujo de caja"*.

Yo pensé: "el trabajo de toda una semana se va a volver de un día, con este loco aquí" (...). En efecto, a las 2 p.m. teníamos una predic-

ción de la enfermedad para todos los diferentes materiales sembrados en la plantación.

Le mandé “los cuadritos” a mi hermano, quien es muy matemático también, y cuando vio las gráficas, exclamó:

- ¡No me digás que esto es lo que nos va a pasar! ¡Esto es supremamente grave!

Ese fin de semana, en la zona de Tumaco nos intercambiamos, a través de los coordinadores de proyecto, la información de la PC de todos los palmicultores y le dije a Jorge: *“Tengo los datos crudos de la PC de las plantaciones y es importante analizarlos. ¿Por qué no los metemos en tu modelo?”*

Para las 6 p.m. teníamos un modelo de lo que iba a pasar en Tumaco. Es decir que, en un día, habíamos hecho todo el diagnóstico. Como cosa nada rara, había una sola plantación que no se acogía al modelo: Palmas de Tumaco. Inmediatamente, llamé al coordinador de proyectos para proponerle que nos reuniéramos con todo el grupo (...). Y, a la mañana siguiente, llamé a Jens Mesa y le comenté la información que teníamos: *“Jens: creo que sería muy importante que tú vinieras a Cali, mañana miércoles y que lo discutiéramos entre todos porque yo creo que aquí se muestra de manera evidente la gravedad del problema”*. Efectivamente, dos días después tuvimos la reunión a la que asistieron todos los gerentes de Tumaco.

Esto ocurrió tan rápido que... ¡el flujo de caja proyectado nunca lo hicimos! Porque lo que encontramos ¡era tan evidente y tan importante...! Yo creo que esa semana del 12 de febrero del 2007 fue determinante para lo que ocurrió con la PC en Tumaco y para lo que ha venido sucediendo, pues ya estamos cumpliendo cuatro años y lo que hemos avanzado en ese tiempo es increíble”. Corredor, J. (2011, 9 de febrero) entrevistado por Ujueta, M.

Interrumpo brevemente el testimonio de Jorge Corredor para enriquecerlo con fotografías de mi autoría sobre los síntomas iniciales de la PC en palma joven, para luego, retomarlo.

Fotografía 399. La PC en palma joven. Síntoma inicial. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)



Fotografía 400. La PC en palma adulta. Síntoma inicial. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)



“Paralelamente con todo lo que estaba sucediendo en Tumaco a raíz de la aparición de la PC, Philippe Genty seguía asesorando mi empresa y yo le manifestaba mi preocupación. Él me afirmaba que el problema no era una deficiencia de boro (...). Como yo le consultaba sobre qué hacer con la palma africana y le preguntaba con qué podíamos sustituirla, en diciembre de 2006, Philippe me regaló 800 semillas del híbrido OxG, me dijo que las ensayara y que hiciera seguimiento para saber si les daba o no la enfermedad.

Sin embargo yo le interrogaba:

- *"Pero... ¿cómo hace uno para tomar la decisión de sembrar toda una plantación comercial con "esto"... algo que está todavía "en el tubo de ensayo"?"*

Era demasiado arriesgado. Incluso, en ese momento, nosotros estábamos hablando de sembrar un área nueva de palma. Entonces, yo llamé a Philippe y le pregunté:

- *¿Tú te atreverías a sembrar 800 hectáreas de un material que no se ha probado en la zona, que no sabemos si va a dar resultado? ¿Cómo puedo hacerlo de manera responsable?"*

Y Philippe me respondió:

- *Entonces, no siembre 800 hectáreas... siembre 50..*

Consideré que era una buena idea y así lo hice para saber cómo se comportaba el material. Para ese momento, en nuestra plantación de Ecuador, teníamos una parcelita como de 30 hectáreas de material híbrido OxG, no de Coari x La Mé, sino de Manicoré x La Mé producido en Embrapa, Brasil, por los expertos franceses. En la plantación, que era bastante grande, habíamos tenido un pequeño número de casos de la PC; entonces, lo que hice fue preguntarle a nuestro gerente de allá si se había presentado la enfermedad sobre el híbrido y me respondió negativamente.

(...) En ese momento, pasamos del pensar al hacer porque nos convencimos, primero, de que el material *E. guineensis* que utilizábamos no iba para ninguna parte, que era una historia perdida en Tumaco, que estábamos en una carrera contra el destino y que necesitábamos encontrar una solución química a la dificultad pero, mientras tanto, podíamos tener una solución genética mediante la siembra de un material que podía ser altamente tolerante y que tal vez significaría la solución al problema... Ya poseíamos 800 palmitas en el vivero que tenían tres meses de edad... Mi hermano todavía tenía dudas y yo le propuse un negocio: *"Mirá, -le dije- compremos material para*

sembrar las 800 hectáreas nuevas y, si se nos muere la palma de Palmas del Mira, pues resembramos con eso y si no, pues ampliamos el área". Él estuvo de acuerdo.

Yo llamé a Philippe, le informé la decisión tomada y empezamos a comprar semillas. Hacienda La Cabaña, en ese entonces, año 2007, tenía muchas semillas acumuladas, algo así como dos millones, que nadie quería... el único que estaba sembrando era Mauricio Herrera y quizás sus sobrinos... Llegó el momento en que ellos regalaban las semillas para que hicieran ensayos, a ver si la gente se entusiasmaba (...). Yo le propuse a Mauricio: "*Voy a sembrar 800 hectáreas y, por esta razón, necesito que ustedes se pongan a germinar y les compro todo lo que germine.*" Así empezamos a hacer un vivero para híbrido. Para marzo de 2008, cuando estábamos a punto de sembrar en el campo, ya habíamos perdido una zona muy importante de *E. guineensis* de Palmas del Mira, que era el lugar donde había empezado la PC, correspondiente a 600 hectáreas.

En julio de ese año, habíamos sembrado 200 hectáreas de híbrido y para octubre teníamos un total de 600 hectáreas de híbrido, de las 800 que íbamos a sembrar.

Para finales del año 2007, con toda la gestión de Fedepalma y la nuestra ante el Ministerio de Agricultura, habíamos logrado que este diera una línea de crédito especial para renovar Tumaco y nosotros fuimos los primeros receptores de dicho crédito para la PC, lo cual ocurrió el 28 de diciembre de 2007. En ese momento, ya varios palmeros de Tumaco habían comenzado a ver que las palmas morían y morían... Yo siempre manejé el asunto de forma pública y les decía cuál era la solución... Entonces, comenzaron también a demandar semillas (...). Corredor, J. (2011, 9 de febrero) entrevistado por Ujueta, M.

Continuando con los registros fotográficos, incluyo imágenes de diferentes plantaciones ubicadas en Tumaco, Colombia, donde se inició la siembra de híbrido joven OxG (Coari x La Mé) sobre cultivos de *guineensis* afectados anteriormente por la PC.



Fotografía 401. Siembra de híbrido OxG (Coari x La Mé). Palmas del Mira Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)



Fotografía 402. Siembra de híbrido joven OxG (Coari x La Mé) sobre cultivos de *guineensis*. afectados anteriormente por la PC. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2011)

Fotografía 403. La PC en *Elaeis guineensis* y comienzo de siembra del híbrido joven. Plantación Astorga. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)



8.2.8. Año 2011

En el primer semestre de 2011, algunas plantaciones de la Región de Tumaco que comenzaron a resembrar híbrido interespecífico OxG sobre antiguos cultivos de *Elaeis guineensis* arrasados por la Pudrición del cogollo, comienzan a verse así (Fotografías 404 a 411):

Fotografía 404. Siembra de híbrido OxG (Coari x La Mé) sobre cultivos de *E. guineensis* afectados anteriormente por la PC. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2011)





Fotografía 405. Siembra de híbrido joven OxG (Coari x La Mé) sobre cultivos de *E. guineensis* afectados anteriormente por la PC. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 406. Siembra de híbrido OxG Amazonas (ASD) sobre cultivos de *E. guineensis* afectados anteriormente por la PC. Plantación de Salamanca. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 407. Siembra de híbrido OxG (Coari x La Mé) sobre cultivos de *E. guineensis*. afectados anteriormente por la PC. Plantación de Salamanca. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 408. Siembra de híbrido OxG Amazonas (ASD) sobre cultivos de *E. guineensis* afectados anteriormente por la PC. Plantación de Salamanca. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 409. Siembra de híbrido OxG Amazonas (ASD) sobre cultivos de *E. guineensis* afectados anteriormente por la PC. Plantación de Salamanca. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 410. Híbrido joven OxG (Coari x La Mé). Plantación de Salamanca. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 411. Siembra de híbrido OxG (Coari x La Mé) sobre una antigua plantación destruida por la PC. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2011)

8.3. Relación de la PC con *Rhynchophorus* en la zona de Tumaco, Colombia

El *Rhynchophorus palmarum* es un insecto que ataca los tejidos frescos de las palmáceas (palmas ornamentales, cocotero y palma africana) conocido desde principios del siglo pasado. Al igual que en los otros continentes donde existen estos tipos de coleópteros cuya reproducción está estrechamente ligada a las palmas, tuve que aprender a conocer y manejar este insecto en América Tropical para lograr disminuir sus ataques, los cuales pueden causar fuertes daños en plantaciones industriales. El *Rhynchophorus palmarum*, además de destruir los tejidos frescos de las palmas, transmite una enfermedad muy perjudicial llamada el Anillo rojo. Con el fin de limitar la transmisión de dicha afección se han creado, desde muchas décadas atrás, sistemas de trampeo y eliminación de adultos del insecto.

Con respecto al *Rhynchophorus palmarum*, el cual se siente atraído por las heridas existentes en las palmas, se tienen conceptos especiales. Así, se entiende muy bien que la gran cantidad de palmas enfermas por la PC representan un punto de atracción fuerte para los adultos de este insecto. Sin embargo, considero que las trampas naturales son suficientes para manejarlo y que no debe aumentarse aún más esta atracción a través de

la utilización de medios artificiales. En efecto, he demostrado en varias regiones, que las trampas con feromonas son extraordinariamente atractivas y captan los *Rhynchophorus* desde kilómetros a la redonda. Por esta razón, pienso que las palmas enfermas representan trampas beneficiosas pero no sistemáticas, ya que recuerdo que, a principios del año 2010, las numerosas disecciones que realicé en la región de Tumaco mostraron unas infestaciones relativamente leves del insecto a pesar de elevadas tasas de la PC. Considero que la desinfección realizada con insecticidas -al día siguiente de la picada de tejidos de palma mediante el uso de retroexcavadora con balde afilado- es una excelente operación para atraer y exterminar a los adultos de *Rhynchophorus*, asunto que he comprobado personalmente.

En visita realizada a la plantación Palmas del Mira en ese mismo año, puede apreciar que, si a palmas cortadas en trozos se les aplicaban soluciones insecticidas cada dos o tres días, el resultado era bueno pues de esta forma se controlaban bastante bien los adultos y se evitaba atraer mediante las feromonas, mayores poblaciones que siempre eran muy elevadas. Por otra parte, en una observación especial, el ingeniero Gabriel Chávez me recordó que, cuando en la citada plantación había muchas palmas enfermas todavía sin trampas para *Rhynchophorus*, rara vez se observaban larvas del insecto dentro de las palmas disecadas.

Los ejemplos de disecciones que presentaré a continuación, son solamente una muestra de algo más de cien disecciones que realicé entre los años 2006 y 2007. Me permito recordar que todas estas intervenciones, hechas no solamente en palma *Elaeis guineensis* joven sino en palmas adultas con edades avanzadas, mostraron la casi ausencia total del Curculionidae *Rhynchophorus palmarum*. Sólo en algunos casos muy raros, encontré desarrollos larvales del mencionado insecto.

Los daños producidos por *Rhynchophorus palmarum* son visibles en la siguiente fotografía.



Fotografía 412. Daños producidos por *Rhynchophorus palmarum*. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)

8.4. La Pudrición del cogollo (PC): ¿letal o no letal?

La PC de Tumaco es una pudrición de la zona basal de las flechas que presenta una evolución hacia la parte inferior, debido muy probablemente a las condiciones climáticas y ambientales. En efecto, como lo podemos apreciar en la siguiente serie de fotografías (413 a 428), se ve claramente una progresión de pudrición de células corriendo de arriba hacia abajo entre los diferentes tejidos de las flechas posiblemente llevada por los movimientos de condiciones exteriores (rocío, lluvias, insectos, etc.).



Fotografía 413. Ejemplo de la PC avanzada en palma *guineensis* joven con progresión interna lenta y muy lejos del meristemo. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)



Fotografía 414. Ejemplo de la PC avanzada en palma *guineensis* joven con progresión interna lenta y muy lejos del meristemo. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)

Fotografía 415. Ejemplo contrario de la PC externa no muy avanzada con pudrición interna, alcanzando la vecindad del meristemo.
Tumaco, Colombia.
(Philippe Genty, 2007)



Fotografía 416. Ejemplo contrario de la PC externa no muy avanzada con pudrición interna, alcanzando la vecindad del meristemo.
Tumaco, Colombia.
(Philippe Genty, 2007)





Fotografía 417. La PC externa avanzada y pudrición interna cercana al meristemo. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)



Fotografía 418. La PC externa avanzada y pudrición interna cercana al meristemo. Detalle. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)

Fotografía 419. La PC afectando palma *guineensis* joven a nivel de hojas jóvenes pero con progresión muy lenta y casi inexistente de la pudrición en tejidos internos. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)



Fotografía 420. La PC afectando palma *guineensis* joven a nivel de hojas jóvenes pero con progresión muy lenta y casi inexistente de la pudrición en tejidos internos. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)





Fotografía 421. Síntoma externo de la PC muy marcado en *guineensis* joven y pudrición interna acercándose al meristemo. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)



Fotografía 422. Síntoma externo de la PC muy marcado en *guineensis* joven y pudrición interna acercándose al meristemo. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)

Fotografía 423. La PC en palma joven. Síntomas iniciales y pudrición bastante profunda. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)



Fotografía 424. La PC en palma joven. Síntomas iniciales y pudrición bastante profunda. Detalle. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)





Fotografía 425. Palma joven, síntoma inicial de la PC. Pudrición poco profunda. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)



Fotografía 426. Palma joven, síntoma inicial de la PC. Pudrición poco profunda. Detalle. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)



Fotografía 427. La PC fuerte en palma joven. Tejidos bastante sanos en zona interna. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)



Fotografía 428. La PC fuerte en palma joven. Tejidos bastante sanos en zona interna. Detalle. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)

Es interesante observar que, en la gran mayoría de los casos, la pudrición no logra penetrar totalmente dentro de los tejidos internos. También, en las disecciones realizadas, se evidencia una descomposición de tejidos hasta algunos pocos centímetros antes de llegar a la zona del meristemo.

Lo curioso es que muy a menudo, cuando se deja una palma afectada por la PC sin realizar tratamientos especiales, esta entra en un estado de latencia y puede durar muchos meses y a veces hasta años sin que la PC alcance el meristemo, pero también, sin que reaccione emitiendo nuevos tejidos foliares, al igual que lo observado en el problema nutricional de tipo deficiencia extrema de boro. Sin embargo, en el caso de este microelemento, cuando se hace una aplicación a veces repetida, la palma reacciona y reemite nuevos tejidos y, por ende, nuevas flechas. ¿Por qué no pasa algo similar con la Pudrición del cogollo del tipo Tumaco? No sabemos la respuesta. En todo caso, este fenómeno es muy interesante porque, a pesar de que la PC no lleva a una muerte física de la yema terminal o meristemo de la palma -lo cual permite que permanezca de pie y continúe sus actividades fotosintética, radicular y demás- la planta sufre una cesación de vida comparable a un coma cerebral en un ser humano, ya que en ella se presenta un bloqueo radical que le impide progresar nuevamente y ser productiva, lo que a justo título Jorge Corredor denomina "muerte económica".

La fotografía 429 muestra un ejemplo de plantaciones adultas de *Elaeis guineensis* acabadas por causa de la PC.



Fotografía 429.
Plantaciones adultas de
guineensis acabadas por
la PC. Tumaco, Colombia.
(Philippe Genty, 2006)

Quizás mucha gente no entiende este fenómeno porque piensa que si la palma no está muerta, se podría esperar un tiempo “a ver si se rehabilita”. Infortunadamente el cultivo de palma no es una acción filantrópica ya que su principal objetivo es la productividad; por esta razón, es imposible esperar durante años una hipotética recuperación de palmas que quizás nunca volverán a emitir nuevos tejidos y, por ende, nuevos frutos. Esta es la diferencia entre la muerte real y la muerte vegetativa.

8.5. Primeras observaciones de tolerancia a la PC del material híbrido

Desde la aparición de los primeros focos de la PC en América Tropical, he podido apreciar la evolución de esta afección en muchos lugares. Me referiré a cinco regiones en particular donde he trabajado habitualmente. En todas las zonas que mencionaré a continuación he presenciado el fenómeno de tolerancia a la PC del material híbrido interespecífico OxG, el cual, en la mayoría de los casos, yo he introducido a estas regiones.

8.5.1. Urabá (Colombia): 1976 y 2011

Como lo he mencionado en reiteradas oportunidades, en el segundo lustro de la década de los sesenta, la PC apareció en los cultivos más viejos de la plantación Coldesa (Urabá), pero fue al inicio de los años setenta cuando se intensificó la incidencia de casos en dicha plantación, enfermedad llamada en ese entonces, Pudrición profunda de la flecha porque generalmente destruía el meristemo y provocaba la muerte de las palmas.

Los encargados de la parte agronómica sabían que se enfrentaban a una afección bastante grave y el señor Van Bomel, Director de la plantación Coldesa, había observado desde años atrás unos fenómenos muy interesantes de tolerancia de materiales híbridos creados a partir de *oleifera* de la zona y pensaba que sería muy valioso crear una siembra nueva con base en ese tipo de material interespecífico para contrarrestar la gravedad de dicha afección observada en el *Elaeis guineensis*. Cuando visité la plantación por segunda vez, en julio de 1976, me di cuenta de que este nuevo material representaba una solución prometedora frente a la Pudrición del cogollo de la palma en dicha región. Pude observar rápidamente que el nuevo material creado a partir de los *oleifera* de esta zona tenía una resistencia muy nítida a la PC de la plantación Coldesa.

Los problemas de orden social que ocurrieron en esa época no permitieron estudiar ni combatir con éxito la enfermedad de la palma africana; sin embargo, muchas áreas afectadas se lograron replantar con híbridos interespecíficos que demostraron claramente, si no una producción satisfactoria, sí una tolerancia muy marcada a la mencionada afección.

Por otra parte, en un reciente viaje realizado en junio de 2011 al Urabá antioqueño, observé *Elaeis guineensis* de ocho años con fuertes pérdidas causadas por la PC y, además, noté que palmas de la misma edad todavía vivas, mostraban infestaciones muy altas del Eriophyidae *Retractus elaeis* cuya sintomatología de Moteado anaranjado causa reducciones de producción hasta de 40%, según lo desarrollé en el capítulo tercero (Genty & Reyes, 1977)¹⁹¹. En contraparte, el híbrido OxG (Coari x La Mé) sembrado en el lote contiguo, también de ocho años de edad, mostraba una tolerancia muy alta (para no decir resistencia) a la PC y, además, se revelaba indemne al ataque de dicho ácaro.

A continuación, muestro el contraste entre los híbridos sanos, ubicados en primer plano, y una palma *Elaeis guineensis* fuertemente afectada por el ácaro *Retractus*, en segundo plano, en el que se puede observar el Moteado anaranjado.



Fotografía 430. Consecuencias de *Retractus*. Comparativo. Contraste entre híbridos sanos (primer plano) y palma *guineensis* fuertemente afectada por el ácaro *Retractus*. (Ver Moteado anaranjado en segundo plano). Urabá, Colombia. (Harold Domínguez, 2011)

8.5.2. Shushufindi (Ecuador): 1982 y siguientes

Como lo mencioné en capítulos anteriores, la empresa Palmeras del Ecuador inició su plantación de palma en la Amazonía ecuatoriana (región de Shushufindi) entre 1977 y 1978. Dos a tres años más tarde, las palmas empezaron a enfermar con una afección a nivel de las zonas apicales y los síntomas de la Pudrición de flecha me hicieron pensar en deficiencias minerales de tipo boro, pero la mayoría de las plantas, en vez de recuperar sus tejidos jóvenes -como sucede frecuentemente con la deficiencia de boro- murieron sin recuperación. Se realizaron muchos ensayos de campo para tratar de comprender el origen de este mal y los diferentes estudios no dieron indicación sobre él. Muchos especialistas de diferentes nacionalidades involucrados no pudieron dar explicación alguna. Sin embargo, quiero recordar que, en la década de los ochenta, el señor Hubert De Franqueville (CIRAD, Francia) mencionó que podríamos estar enfrentados a un ataque de *Phytophthora*, razón por la cual se iniciaron diferentes estudios con pesticidas específicos que, sin embargo, no dieron resultado ni en Ecuador ni en Colombia.

Al inicio de los años ochenta, se envió a Shushufindi, desde Indupalma, Colombia, material de tipo OxG (Coari x La Mé) en curso de experimentación en dicha plantación. Entre 1984 y 1985 pude apreciar que este material demostraba una tolerancia muy alta a la PC de la plantación de Palmeras del Ecuador, fenómeno que se siguió observando durante los años siguientes y que fue determinante en la decisión de la empresa para cambiar el material *guineensis* por material híbrido de este tipo.

Hoy por hoy, recordamos que Palmeras del Ecuador tiene cerca de siete mil hectáreas de híbridos interespecíficos sembradas en la plantación.

8.5.3. Llanos Orientales (Colombia): 1990-2004

En el Piedemonte Llanero colombiano, la primera plantación de la cual se tiene registro que fue afectada por una forma particular de la PC (Fotografía 431) fue Hacienda La Cabaña, en 1986, como ya se comentó. Durante varios años se realizaron muchos experimentos, erradicación de palmas, etc., que demostraron ser ineficaces para controlar este tipo de enfermedad. Por otra parte, hubo plantaciones que desaparecieron anteriormente pero se desconocían las causas exactas de su extinción: se hablaba de la Marchitez sorpresiva, la Pudrición de flecha profunda y otras.

Fue al inicio de los noventa cuando Hacienda La Cabaña empezó una siembra sistemática con material híbrido interespecífico de tipo OxG (Coari x La Mé) suministrado generosamente por la Gerencia de Indupalma con la autorización previa de sus propietarios.

Rápidamente me di cuenta de la bondad de este material (Fotografía 432), dada su alta tolerancia a la afección, la cual amenazaba con invadir la gran mayoría de las plantaciones de los Llanos colombianos. Como lo sabemos, ese material fue luego utilizado con mucho éxito en gran parte de esta región afectada por la PC de la palma.



Fotografía 431. Dramático ejemplo de la PC en palma *guineensis* en los Llanos Orientales colombianos. Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 432. Plantación de híbrido OxG (Coari x La Mé). Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

8.5.4. Zona de Tumaco (Colombia): 2004 y siguientes

La zona de Tumaco es la representación más fidedigna de la PC que entra en una fase de crecimiento exponencial, la más característica de América Tropical. Como lo hemos apreciado en las declaraciones del señor Jorge Corredor, es quizás la imagen más catastrófica de este tipo de enfermedad. Esta afección endémica en dicha zona -inicialmente con progresión muy leve durante muchos años- emprendió su curva ascendente a partir del año 2004. La agresividad de la afección fue tal que acabó con más de treinta mil hectáreas de palma entre tres y cinco años.

A partir de 2006, se inició la siembra de material híbrido interespecífico de tipo OxG (Coari x La Mé) y otros, y se demostró en varias plantaciones que, aunque su resistencia no es total, debido a un alto grado de infección a partir de las palmas *E. guineensis* vecinas enfermas, dicho material muestra una tolerancia muy alta, cualidad que permitió pensar en un programa de renovación de plantaciones en toda la región con los híbridos OxG, renovación que se puede apreciar en las siguientes fotografías.



Fotografía 433. Híbrido joven sobre antiguos cultivos de *guineensis* afectados por la PC. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2011)



Fotografía 434. Híbrido joven sobre antiguos cultivos de *guineensis* afectados por la PC. Plantación Central Manigua. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)



Fotografía 435. Híbrido joven sobre antiguos cultivos de *guineensis* afectados por la PC. Plantación Salamanca. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2007)

Justamente, a medida que se efectuó la erradicación progresiva de las plantaciones de palmas enfermas con la PC, se observó una reducción muy sensible del fenómeno de contagio hacia los híbridos. Además, vale la pena mencionar que muchos de los híbridos que se contaminaron mostraron una recuperación natural.

Es muy importante recordar que la agresividad de esta PC en la región Sur del Pacífico de Colombia es tal que, no solamente el material híbrido interespecífico se contaminó en la vecindad de las plantaciones de *guineensis* afectadas, sino que también hubo palmas *oleíferas* puras (origen Sinú) que fueron contaminadas por esta misma enfermedad.

Retomo la vivencia de Jorge Corredor para ilustrar sobre el tema:

“En cuanto a la siembra de híbrido, según el último cálculo que yo hice recientemente (febrero de 2011) tenemos entre 12 mil y 13 mil hectáreas de híbridos sembradas en Tumaco entre todos los palmeros, de esas nosotros tenemos 1.500 hectáreas, de las 36 mil que había sembradas con *E. guineensis*. De esas 36 mil quedarán entre 3 mil y 5 mil hectáreas con algún grado de afectación por causa de la PC. Hasta donde yo conozco, hay una sola excepción que ha tenido un número de casos correspondiente a casi cero: la plantación de Harold Domínguez, la cual tiene un clima un poco diferente al resto de la zona palmera de Tumaco (...) Del área que tuvo Tumaco, ya hay una tercera parte sembrada con híbrido, en este momento en desarrollo.

Nuestras primeras palmas, que corresponden a las que nos regaló Philippe en diciembre de 2006, cumplen cinco años y cuatro meses de estar en Tumaco en marzo de 2011. Hemos tenido una pequeña incidencia de la PC en esas palmas, porque nosotros sembramos inmediatamente después de haber erradicado el cultivo enfermo, y esa rapidez puede haber tenido un impacto sobre la incidencia de la enfermedad en el híbrido (...) En los terrenos que sembraron después de esperar seis u ocho meses de haber erradicado las palmas viejas, la incidencia de la enfermedad ha sido muy bajita. En los que sembramos inmediatamente, la incidencia de la enfermedad ha sido más alta. Pero las palmas que se han muerto las hemos resembrado y vamos bien, las palmas se ven bien, se ven muy productivas: ya tenemos lotes produciendo 15 toneladas de fruta por hectárea a los cuatro años, con unos desarrollos espectaculares.



Fotografía 436. Siembra de híbridos OxG. Plantación Palmas del Mira. Tumaco, Colombia. (Philippe Genty, 2006)

Realmente yo creo que vamos a salir de este problema en el mediano plazo, no sé si Tumaco volverá a tener 36 mil hectáreas de palma, mucho depende de las políticas del gobierno para que esto se dé. Tendremos una visita a Tumaco del Ministro de Agricultura Juan Camilo Restrepo (febrero de 2011) para mostrarle lo que hemos hecho, de dónde venimos, para dónde vamos y qué necesitaríamos hacer para seguir adelante... vamos a ver cuáles serán los resultados de esta reunión (...). Es difícil entender una cosa de estas, si no se ve. Justamente, Cenipalma ha traído un sinnúmero de expertos internacionales, entre ellos a la doctora Mónica Elliot, de la Universidad de Florida, asunto bastante importante porque obtuvimos ayuda científica por parte de esta institución. Ella hizo un reporte muy interesante donde afirmaba que el problema de la PC de Tumaco representaba un desastre social, económico, ambiental, es decir, una catástrofe total... Nosotros lo sobrevolvamos: era una catástrofe increíble. No sé si será el desastre agrícola más grande de Colombia pero en Tumaco teníamos 36 mil hectáreas sembradas de las cuales 18 mil hectáreas pertenecían a 12 compañías y las otras 18 mil estaban en manos de tres mil agricultores, entre medianos y pequeños. Había fácilmente 50 mil personas que vivían de la palma. Esto era una reforma agraria espontánea (...).

Con respecto a la resistencia del híbrido a otras enfermedades, en la poca experiencia que tenemos en Tumaco -pues cuatro años en el campo es relativamente corta- hemos visto que plagas que nunca fueron graves en *E. guineensis*, sí pueden ser significativas en el híbrido. Estamos en el mundo desconocido. Nosotros conocíamos una plaga llamada *Phobetrón* que no ha sido importante en palma africana pero el año pasado tuvimos un ataque severo de ella en el híbrido. Otro ejemplo es que Philippe ha hablado mucho de que a las hormigas arrieras no les gusta el híbrido pero no es así de fácil: si uno le da a una hormiga arriera la posibilidad de seleccionar entre *E. guineensis* puro y un híbrido, sin duda alguna -porque ya lo hemos visto- se va por el *guineensis*, pero si uno elimina ese *guineensis* de ahí, inmediatamente llega al híbrido. Esos atributos de que el híbrido es la solución a todos los problemas, yo creo que no va a ser así. Faltan muchas sorpresas por descubrir todavía, unas positivas y otras negativas; por ejemplo, al comienzo Philippe pregonaba que este material OxG iba a ser altamente tolerante al encharcamiento porque las palmas madres *oleíferas* puras vienen del pantano, pero hemos visto que al híbrido no le gusta el encharcamiento, por el contrario, le fascinan los lotes bien drenados. En Tumaco, nuestros trabajadores -que son muy observadores- dicen: "*Estas son las palmas veraneras*". Y eso es exactamente lo que pasa: nosotros ya lo vivimos en la plantación más plana. Curiosamente -cuando íbamos a empezar a sembrar- Philippe me dijo: "*Lástima que usted vaya a sembrar primero en Palmas del Mira y después en Araki porque estas palmas no se van a dar bien allí ya que la finca es muy ondulada y es más seca*". Bueno, comprobamos exactamente lo opuesto a ello: esas palmas de Palmas del Mira son absolutamente espectaculares y en Araki las sembramos y casi no despegan hasta que nos dimos cuenta de que el asunto era la cantidad de agua. Ahí hubo palmas *E. guineensis* durante 30 años y nunca se quejaron del agua y sembramos los híbridos, en los mismos lotes, y a los tres meses estaban todos por morirse debido a problemas de agua. Entonces, drenamos esa plantación durante tres meses, 24 horas al día, con tres excavadoras, y las palmas al otro día estaban verdes. Esta es una de las sorpresas de las que hablo yo, pues era algo que no esperábamos. Son asuntos que sólo se conocen con las observaciones de campo". Corredor, J. (2011, 9 de febrero) entrevistado por Ujueta, M.

8.5.5. Zona del Pacífico (Norte de Ecuador): 2006 y siguientes

En San Lorenzo, región ecuatoriana vecina a Tumaco, desde el final de los años noventa y primera década del siglo XXI, se inició un programa de plantaciones industriales que alcanzó, en pocos años, unas 10 a 12 mil hectáreas. Aunque la PC hizo su aparición hacia finales de 2010, su evolución parece más lenta que en la región de Tumaco. Hoy por hoy, gran parte de las plantaciones industriales con más de dos mil hectáreas tienen un alto grado de infección y, por esta razón, han cambiado de *Elaeis guineensis* a híbrido inter-específico a sabiendas que la curva de incidencia es cada vez más acentuada. Como ejemplo, puedo citar una plantación muy importante de esta zona que tomó la decisión de erradicar los lotes de *E. guineensis* que poseían 30% de la enfermedad.

8.5.6. Zona del Magdalena Medio (Colombia): 2008 y siguientes

Vale la pena recordar que la PC estaba invadiendo progresivamente diferentes regiones del país, tal como se observó en otros países de la Cuenca Amazónica (Surinam, Brasil, Ecuador). En Colombia, en la región de Puerto Wilches (Magdalena Medio), observé un fenómeno similar al ocurrido en otras regiones y, en pocos meses, detecté una evolución rápida de aparición de casos de la PC principalmente en plantaciones industriales de dicha zona. La sintomatología de la PC del Magdalena Medio se asemejaba mucho a la encontrada en la Zona de Tumaco. Sin embargo, quizás es un poco más lenta, debido a una estación de sequía más pronunciada.

Afortunadamente, en 2006 se sembró una pequeña superficie del material híbrido OxG (Coari x La Mé) en la plantación Promociones Agropecuarias Monterrey y dicho material resistió perfectamente a la enfermedad mientras que los cultivos de *Elaeis guineensis* de los alrededores desaparecieron debido a ella, comprobación que pude hacer al visitar y recorrer la plantación en el año 2010.

8.6. Relación entre la PC y *Phytophthora*

Estudios recientes de Cenipalma establecen que *Phytophthora* es el responsable de las lesiones iniciales de la Pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite en Colombia, según lo desarrolla el artículo de Martínez, G., Sarria,

G., Torres, G., Aya, H., Ariza, J., Rodríguez, J., Vélez, G., Varón, F., Romero, H. & Sanz, H. publicado por la Revista Palmas en el año 2008¹⁹².

En la historia de la PC en América Tropical deseo destacar que el señor Hubert De Franqueville (De Franqueville, 2001¹⁹³; De Franqueville, 2003¹⁹⁴), fitopatólogo del IRHO, recordó sus experiencias previas con *Phytophthora* en la Pudrición del cocotero en Costa de Marfil y la Pudrición seca de la palma africana con la presencia del citado patógeno durante los años ochenta cuando hizo diferentes observaciones en la plantación ecuatoriana Palmeras del Ecuador. En realidad, en esa época, no se puso en evidencia el patógeno en la plantación de Shushufindi, sin embargo, diferentes tipos de síntomas permitían pensar en una probable afección por *Phytophthora*. Es así que el señor De Franqueville recomendó empezar una serie de experimentos con base en la lucha contra este microorganismo para ver si se podía confirmar dicha hipótesis. Varios ensayos se realizaron en diferentes plantaciones tanto en Ecuador (plantación de Shushufindi) como en Colombia (plantaciones de La Cabaña, Guaicaramo y Palmas de Casanare). Los experimentos se iniciaron a principios de la década de los noventa en los lugares mencionados y se basaron principalmente en el uso de productos específicos tales como fosfitos, Ridomil y Aliette, aplicados en el suelo o a nivel de los cogollos. Estos trabajos, realizados con mucha precisión y cuidado, fueron seguidos durante períodos de seis meses a un año y ninguno de los productos, en ninguno de los sitios de experimentación, dio resultados positivos.

Durante la primera década del presente siglo, el grupo de investigación en fitopatología de Cenipalma realizó pruebas de patogenicidad para reproducir la enfermedad en condiciones controladas con el fin de identificar el o los microorganismos causales de la PC. De acuerdo con lo publicado en la Revista Palmas, volumen 29 de 2008, se afirma que:

(...) "Se concentraron todos los esfuerzos en las estructuras de resistencia similares a las de los oomicetos, que se venían observando en el cogollo en estados muy tempranos de la infección, en el frente de avance de la pudrición hacia la zona meristemática. El oomiceto fue aislado utilizando diferentes frutos como trampa y luego purificado e incrementado en diferentes medios de cultivo. Se lograron reproducir los síntomas de la enfermedad mediante inoculaciones en palmas de vivero y en flecha desprendida y se reaisló el oomiceto inoculado. El proceso de caracterización mor-

fológica del responsable tanto *in vivo*, en lesiones tempranas de la enfermedad, como *in vitro* con aislamientos purificados en medio de cultivo, permitió confirmar que las oosporas, las clamidosporas, el micelio cenocítico y los esporangios observados en el microorganismo responsable de la PC, lo identifican como un miembro del género *Phytophthora*". (Martínez, *et al.*, 2008, p. 31)¹⁹⁵.

De acuerdo con mi experiencia, considero que los ataques producidos por este microorganismo a nivel de órganos de diferentes plantas, como las raíces, los troncos, las frutas y demás, se pueden resolver en variados cultivos usando productos específicos para lograr su destrucción; aunque, en ciertos casos, se pueden realizar tratamientos preventivos antes de la siembra, en muchos otros estos mismos productos se tratan de aplicar periódicamente en forma curativa. De cualquier modo, las intervenciones son, por lo general, demasiado demoradas y costosas; en el caso concreto de *Elaeis guineensis*, el uso de este tipo de productos es generalmente complicado y, en ciertos casos, inoperante. Es probable que, dentro de algún tiempo, se logre un manejo de *Phytophthora* en palma de aceite; sin embargo, personalmente permanezco convencido de que, en la actualidad y probablemente por muchos años más, la solución genética es la más aconsejable.

8.7. Aceite de palma

Independientemente de las diferentes cualidades del híbrido interespecífico OxG que he nombrado y descrito a lo largo del presente libro, a saber:

- Velocidad de crecimiento
- Tolerancia o resistencia a muchos problemas fitosanitarios
- Periodicidad de cosecha más larga
- Cualidades de cosecha ligadas a la maduración de los frutos, etc.

Es importante resaltar las cualidades intrínsecas del aceite producido por este híbrido, denominado "aceite alto oleico"

Para ofrecer una información detallada sobre el tema, considero valioso iniciar con una breve reseña histórica y una relación comparativa de los aceites vegetales para posteriormente ubicarnos en el aceite del híbrido OxG para lo cual recurriré más adelante a los conceptos personales de Mónica Cuéllar Sánchez, Química de Fedepalma, y de Alexandra Mondragón Serna, Magís-

ter en Ciencias de la Nutrición, de Cenipalma, quienes han permitido que, a título de ilustración complementaria, se incorporen en este libro apartes de su investigación.

8.7.1. Aceite de palma: *Elaeis guineensis* y *Elaeis oleifera*

Las investigaciones y experimentaciones realizadas por el sector de la agroindustria de la palma de aceite, además de buscar respuestas para la comunidad palmera, especialmente en lo referente a materiales tolerantes y/o resistentes a plagas y enfermedades, también se han encaminado a ofrecer productos que beneficien a la comunidad en general, a nivel industrial y comestible: tal es el caso del aceite de palma.

Haciendo una breve revisión histórica, se puede afirmar que para la población africana el consumo del aceite de palma ha sido parte de su dieta alimentaria desde tiempos antiguos. En cuanto a la exportación del producto, esta se inició tímidamente en la segunda mitad del siglo XVIII, con el envío de aceite de la palma *Elaeis guineensis* a Gran Bretaña, y el verdadero comercio regular entre África y Europa se estableció en el siglo XX, época en que la industria de aceites tuvo un notorio empuje. A finales de la década de los sesenta y durante gran parte de la década de los setenta, el incremento de la producción de aceite fue extraordinario pues, esta pasó de 1'420.000 toneladas registradas en 1968 a 3'575.000 toneladas en 1978, destacándose Malasia como el mayor productor a nivel mundial con 48%, seguido por Indonesia. Mientras que las exportaciones asiáticas se fortalecían, las africanas se redujeron debido al notable aumento de su consumo interno (Ospina & Ochoa, 2001)¹⁹⁶.

En Colombia, el uso comestible del aceite producido por la palma americana *Elaeis oleifera* -conocida antiguamente también como nolí, corozo o corozo *oleifera*- se remonta al siglo XVIII. En esa época se inició, aunque de manera incipiente, la venta de aceite del nolí producido en la cuenca del Sinú y al siglo siguiente, su extracción se fortaleció con equipos especiales, básicamente en Cereté y Tierralta. De acuerdo con las declaraciones del señor Gabriel Duque, pionero en el procesamiento del aceite en nuestro país, publicadas en el libro *La palma africana en Colombia*, (...) "en 1964 montamos una plan-tica de beneficio en Cereté: se llamó Oleaginosas del Sinú. Allá nos llegaba el fruto en burro o en camioncito. Lo procesábamos y traíamos el aceite a Bogotá. Fuimos los primeros en procesar el aceite de nolí. Lo usábamos para hacer margarinas" (Duque citado en Ospina & Ochoa, 2001, p. 57)¹⁹⁷.

A comienzos del siglo XXI, el aceite de palma llega a ocupar el primer lugar entre los más consumidos en el mundo, siendo Colombia el cuarto productor a nivel mundial con 524.000 toneladas de aceite, según lo publicado en el Anuario Estadístico de Fedepalma, 2001, y en el Oilworld Annual, 2001.

De acuerdo con el documento de Alexandra Mondragón y Mónica Cuéllar titulado "Aceite de palma alto oleico (OxG) colombiano: beneficios nutricionales" (Mondragón & Cuéllar, 2011)¹⁹⁸, las siguientes son las características de la calidad de los aceites obtenidos de *Elaeis guineensis* y de *Elaeis oleifera*, y el perfil nutricional de los aceites vegetales, información que transcribo a continuación:

En cuanto a la calidad del aceite, el obtenido de *Elaeis guineensis* tiene proporciones iguales de ácidos grasos saturados e insaturados. Los primeros son reconocidos por su estabilidad y resistencia a la oxidación, mientras que los segundos son considerados como protectores del sistema cardiovascular. Se aprecia, como ventaja comparativa frente a otros aceites, un alto contenido de vitamina E y carotenos. Igualmente, aunque el aporte de ácido palmítico del aceite de palma es superior al de los aceites de soya y girasol, es esta composición la que le otorga mayor estabilidad contra la oxidación y gran versatilidad en la industria de alimentos.

Por su parte, el aceite obtenido de *Elaeis oleifera* se ha empleado en la industria de alimentos para consumo humano y animal y como ungüento, combustible e ingrediente de bebidas, especialmente.

- Perfil nutricional de aceites vegetales

Con el fin de conocer el perfil nutricional de los aceites vegetales que más se consumen en nuestro país, se presenta a continuación un cuadro comparativo del aceite de palma, soya, oliva, girasol y canola, y la composición de ácidos grasos de dichos aceites que son considerados los de mayor consumo en Colombia.

Tabla 5. Comparativo del perfil nutricional de aceites vegetales de consumo en Colombia.

Aceites/Nutrientes	Palma	Soya	Oliva	Girasol	Canola
Ácidos Grasos (%)					
Láurico C 12:0	0,5-2	0-0,1	0	0-0,1	0
Mirístico eC 14:0	0,5-2	0-0,2	0-0,1	0-0,2	0-0,2

Aceites/Nutrientes	Palma	Soya	Oliva	Girasol	Canola
Palmítico C 16:0	41-47	9,3-13,3	7,5-20	5-8	3,3-6
Estearico C 18:0	3,5-6	3-5,4	0,5-5	2,5-7	1,1-2,5
Oleico C 18:1	36-44	17,7-28,5	55-83	13-40	52-67
Linoleico C 18:2	6,5-12	49,8-57,1	3,5-21	48-74	16-25
Vitamina E (mg/kg)					
Tocoferoles					
α-tocoferol	4-193	9-352	63-135	400-950	100-386
β-tocoferol	0-234	0-40	6	0-50	0-140
γ-tocoferol	0-526	89-2400	7-15	0-50	189-753
δ-tocoferol	0-123	150-932	0	0-10	0-22
Tocotrienoles					
α-tocotrienol	4-336	0-69	0	0	0
β-tocotrienol	0	0	0	0	0
γ-tocotrienol	14-710	0-103	0	0	0
δ-tocotrienol	0-377	0	0	0	0
Carotenoides (%)					
α-caroteno	36	0	0	0	0
β-caroteno	55	0	0	0	0
γ-caroteno	3	0	0	0	0
Licopenos	4	0	0	0	0
Compuestos xantófilos	2	0	0	0	0
Ácidos grasos trans	---				
Hydrogenación	Bajo Requerimiento	Alto Requerimiento			

Fuente: Firestone. 2006. Physical and Chemical Characteristics of Oils, Fats and Waxes. (Mondragón & Cuéllar, 2011)¹⁹⁹.

8.7.2. Aceite de palma alto oleico

En 1973, con el fin de fomentar el cultivo de palma y promover su progreso, el ICA y el IRHO se asociaron para trabajar en el híbrido entre *Elaeis oleifera* y *Elaeis guineensis* e iniciar un programa de selección y mejoramiento. Se seleccionaron 80 progenitores nolí y se produjeron 1'700.000 semillas de híbrido aproximadamente. Propiedades heredadas de *Elaeis oleifera*, especial-

mente el menor contenido de ácidos grasos insaturados, permitían ofrecer un aceite mucho más fino. Sin embargo, debido a la baja producción lograda en esa época, la siembra de híbridos no prosperó (Ospina & Ochoa, 1998)²⁰⁰.

Como lo he expuesto, desde esa misma época y durante las décadas siguientes, las experimentaciones con el híbrido *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* (OxG) continuaron -aunque prácticamente a nivel personal- obteniendo los primeros resultados interesantes y estudios de producción optimistas de nueve cruzamientos híbridos F1 a finales de la década de los noventa, luego de 10 años de seguimiento.

El aspecto de los frutos del híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) puede verificarse en la siguiente fotografía.



Fotografía 437. Híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) con hermosos frutos. Hacienda La Cabaña, Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

Estudios recientes han demostrado la excelencia del aceite obtenido a partir del híbrido interespecífico *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* (OxG) denominado alto oleico -por poseer un índice superior de oleína, ofrecer mayor contenido de ácido oleico, y aportes de carotenoides y esteroides también superiores-

frente al aceite extraído del material *Elaeis guineensis*, como lo indica el citado trabajo, cuyos apartes del texto transcribo:

- Contenido de nutrientes de aceites de *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera* e híbrido interespecífico OxG

Con el fin de conocer detalladamente los resultados del análisis del contenido de nutrientes en lo referente a ácidos grasos, vitamina E, carotenos y esteroides de aceites obtenidos de *Elaeis guineensis* y sus diferentes variedades (*dura*, *pisífera* y *ténera*); de *Elaeis oleifera* y del híbrido interespecífico OxG, se presenta el siguiente cuadro comparativo:

Tabla 6. Comparativo del contenido de nutrientes de aceites de *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera* e híbrido interespecífico OxG.

Nutrientes	<i>Elaeis guineensis</i> (Variedades)			<i>Elaeis oleifera</i>	Híbrido OxG
	<i>Dura</i>	<i>Pisífera</i>	<i>Ténera</i>		
Ácidos grasos saturados (%)	59	48	50	22	32,5
Ácidos grasos monoinsaturados (%)	30	40	39	56	53,9
Ácidos grasos poliinsaturados (%)	11	12	11	22	12,5
Carotenoides totales (ppm)	900-1000	300-500	500-700	4300-4600	400-1341
Vitamina E total (ppm)	800-1000	600-800	600-1000	700-1000	317-1752

Adaptado de: Choo, Ma y Yap, 1999 citado en Mondragón & Cuéllar, 2011²⁰¹.

En cuanto a perfil de ácidos grasos, vitamina E (tocoferoles y tocotrienoles) e isómeros de carotenoides, los resultados comparativos se incluyen a continuación:

Tabla 7. Comparativo del perfil de ácidos grasos, vitamina E e isómeros de carotenoides.

Nutrientes	<i>Elaeis guineensis</i>			<i>Elaeis oleifera</i>	Híbrido OxG
	<i>Dura</i>	<i>Pisífera</i>	<i>Ténera</i>		
Ácidos grasos (%)					
Mirístico C 14:0	1,8	1,0	1,2	0,2	0,4
Palmítico C 16:0	54,6	42,3	44,3	18,7	28,2

Nutrientes	<i>Elaeis guineensis</i>			<i>Elaeis oleifera</i>	Híbrido OxG
	Dura	Pisífera	Ténera		
Esteárico C 18:0	2,5	4,8	4,3	0,9	3,2
Oléico C 18:1	30,1	40,2	39,3	56,1	53,4
Ácidos grasos (%)					
Linoléico C 18:2	10,5	11,5	10,0	21,1	12,1
Linolénico C 18:3	0,4	0,4	0,4	1,0	0,4
Vitamina E (%)					
α -tocoferol	31	24	21	15	6,8
β - γ -tocotrienol	40	32	45	54	75,7
α -tocotrienol	21	38	23	27	12,8
δ -tocotrienol	8	6	11	4	4,7
Carotenoides (%)					
β -caroteno	56,0	54,4	56,0	54,1	64,7
α -caroteno	24,4	33,1	35,1	40,4	35,2
Licopenos	7,8	4,5	1,3	0,1	-
Otros	11,8	8,0	7,6	5,4	-

Fuente: Choo, Ma y Yap, 1999 citado en Mondragón & Cuéllar, 2011²⁰².

• Caracterización química

Para la caracterización química del aceite obtenido del material híbrido interespecífico OxG producido en Colombia, se realizó un análisis de material vegetal tomando 19 muestras de tres regiones de Colombia de acuerdo con la ubicación de las zonas palmeras, así: 12 de la Zona Oriental, 4 de la Zona Central y 3 de la Zona Occidental. (Ver mapa).

A los frutos se les retiró el mesocarpio manualmente, el cual se secó al horno durante tres horas a 70°C y se prensó. El extracto se calentó a 60°C y se centrifugó en caliente a 6.000 rpm durante dos minutos. Posteriormente, se retiró el aceite de la fase superior y se almacenó en frascos ámbar a -4°C para sus respectivos análisis.

- Ácidos grasos: El perfil de ácidos grasos se determinó por cromatografía de gases (GC) con detector de ionización en llama (FID), siguiendo el método oficial Ce 2-66 y Ce 1-62, planteado por la AOCS.



Ilustración 22. Mapa de Colombia: Zonas palmeras.
Fuente: Fedepalma, CID Palmero, 2011

- Triglicéridos: Las determinaciones de los triglicéridos se realizaron por cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC), de acuerdo con la norma AOCS (American Oil Chemists' Society) Official Method Ce 5c-93.
- Vitamina E: La determinación de vitamina E se realizó por cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) con detector de fluorescencia y una columna Merck, utilizando la metodología descrita por Pascal *et al.*, 2004.
- Carotenos: El análisis de los isómeros se realizó por cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) empleando el detector de Ultravioleta-Visible (UV-Vis), según la metodología descrita por Rodríguez Delia, 1999.

- Perfil de ácidos grasos

El perfil de ácidos grasos del aceite de palma alto oleico puede apreciarse en detalle en la siguiente tabla.

Tabla 8. Perfil de ácidos grasos del aceite de palma alto oleico.

Ácidos grasos	Aceite rojo decolorado % de ácido presente
C12:0 Ac. Láurico	0,11-0,38
C14:0 Ac. Mirístico	0,40-0,70
C16:0 Ac. Palmítico	25-34
C16:1 Palmitoleico	Max. 0,75
C18:0 Ac. Estearico	2,0-3,8
C18:1 Ac. Oleico	48-58
C18:2 Ac. Linoléico	10-14
C18:3 Ac. Linolénico	Max. 0,60
C20:0 Ac. Araquídico	Max. 0,40

Fuente: Norma Técnica colombiana 5713 aceite de palma alto oleico OxG (*Elaeis oleifera x Elaeis guineensis*), 30 de septiembre de 2009 citado en Mondragón & Cuéllar, 2011²⁰³.

- Contenido de ácidos grasos

Con respecto al análisis de ácidos grasos se encontró que el aceite de híbrido tiene un mayor contenido de ácidos grasos insaturados a diferencia del aceite de palma tradicional, debido al alto contenido de ácido oleico que tiene el aceite de híbrido OxG, como puede apreciarse en la ilustración 23:

- Contenido de vitamina E y carotenos

En cuanto a micronutrientes, en la siguiente tabla se presentan los diferentes isómeros de vitamina E y carotenos, y se resume el contenido de estos nutrientes en el aceite de palma alto oleico.

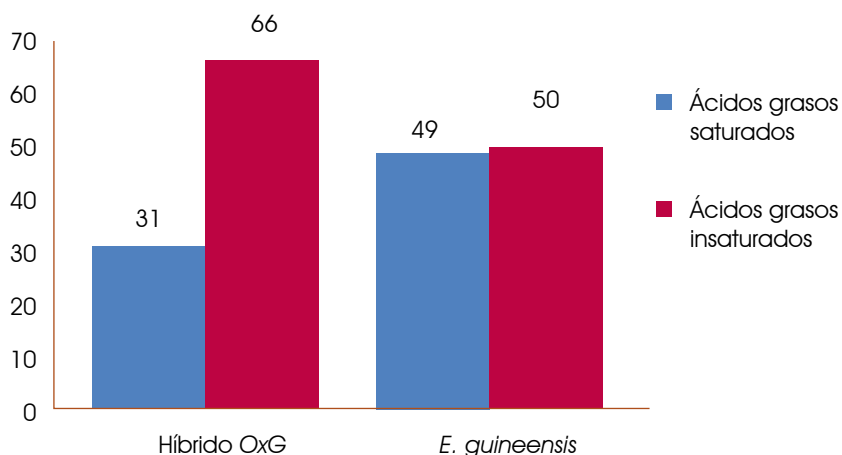


Ilustración 23. Gráfico comparativo sobre contenido de ácidos grasos OxG y *E. guineensis*²⁰⁴. Fuente: Mongragón & Cuéllar, 2011

Tabla 9. Contenido de vitamina E y carotenos.

Vitamina E, mg/kg (ppm)	Mínimo	Máximo	Promedio
δ-Tocotrienol	12	109	41
β+γ-Tocotrienol	236	1325	666
α-Tocotrienol	23	206	113
δ-Tocoferol	0	0	0
β+γ-Tocoferol	0	0	0
α-Tocoferol	22	167	60
Total Vitamina E	317	1752	880
Carotenos, mg/kg (ppm)	Mínimo	Máximo	Promedio
α-caroteno	147	494	320
β-caroteno	253	924	587
Total carotenos	400	1341	907

(Mongragón & Cuéllar, 2011)²⁰⁵.

Terminado este aparte del texto citado, a continuación incluyo una fotografía de mi autoría donde puede apreciarse una corona de híbrido interespecífico OxG.



Fotografía 438. Corona de híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé). Hacienda Guaicaramo. Llanos Orientales, Colombia. (Philippe Genty, 2005)

Retomo textualmente a las autoras Mondragón y Cuéllar con su artículo explicando los beneficios nutricionales del aceite alto oleico:

- Beneficios nutricionales

En el aceite de palma alto oleico cerca de 54% de sus ácidos grasos insaturados corresponden a ácido oleico y presenta una disminución del ácido palmítico hasta 28%, aportando también 12% de ácido linoleico, ácido graso esencial que le da un gran valor adicional, a diferencia del aceite de palma obtenido de *Elaeis guineensis* el cual contiene 44% de ácido palmítico y 40% de ácido oleico.

Los análisis realizados indican que el aceite de palma crudo obtenido de material alto oleico (OxG) tiene un alto porcentaje de sus ácidos grasos mono y poliinsaturados (considerados como protectores del sistema cardiovascular) por estar en la posición 2 de la cadena de carbonos que conforma el ácido graso. Gracias a estas propiedades, algunos cientí-

ficos han calificado este aceite como "aceite de oliva tropical" (CIRAD, 2000), destacando su calidad y semejanza con este último. En cuanto a la denominación "aceite tropical" vale la pena aclarar que, aunque el término carece de fundamentos técnicos, se usa frecuentemente para hacer referencia a los aceites de palma, palmiste y coco.

Está demostrado que la ubicación de los ácidos grasos respecto a la molécula de glicerol es un parámetro esencial desde el punto de vista nutricional, ya que aquellos ubicados en la posición central (n-2), es decir que la insaturación se encuentra en el segundo carbono del comienzo de la cadena hidrocarbonada son los más biodisponibles en el cuerpo ejerciendo el factor protector.

De acuerdo con los resultados de los análisis químicos realizados en el Laboratorio de Caracterización de Aceites de Cenipalma, en algunas muestras de aceite obtenido de material alto oleico colombiano (OxG) la composición del aceite extraído de este material incluye:

- Mayor aporte de ácido oleico: cerca de 54% de los ácidos grasos del aceite de material híbrido corresponden a ácido oleico, un ácido graso monoinsaturado con reconocidos efectos reductores del colesterol sanguíneo, el cual ejerce un efecto protector sobre la salud cardiovascular.
- Alto índice de yodo: debido al alto aporte de ácido oleico y, en menor proporción, de ácido linoleico, los aceites de *Elaeis oleifera* e híbrido OxG tienen un índice de yodo (61,4-72,8 g/100 g) mayor al del aceite de palma crudo (49-55 g/100 g) y al de la oleína (56-61 g/100 g) obtenidos de *Elaeis guineensis*.
- Mayor aporte de provitamina A: la proporción de α/β caronetos se mantiene en los tres aceites, conservando un alto aporte. Se destaca la proporción de estos isómeros ya que son los de mayor actividad biológica.
- Aporte de vitamina E: el contenido de vitamina E total y de los isómeros de tocoferoles y tocotrienoles es similar en los aceites obtenidos de *ténera*, de *oleifera* y de híbrido OxG. El γ -tocotrienol, isómero de mayor actividad antioxidante, representa cerca de 75% del aporte total de vitamina E en el aceite crudo de palma alto oleico.

Durante muchos años, el aceite de palma fue considerado como promotor de riesgo cardiovascular debido a su contenido de grasas

saturadas. Sin embargo, la evidencia científica actual indica que el aceite de palma no aumenta los niveles de colesterol sanguíneo y, por el contrario, incrementa los niveles de HDL (conocido como fracción protectora), debido a su contenido de ácido oleico, conocido como cardioprotector, y de tocotrienoles (forma de vitamina E). Los carotenos, la vitamina E y los esteroides son componentes bioactivos de los alimentos ya que, además de micronutrientes, son sustancias que generan efectos fisiológicos benéficos para la salud, tales como: reducción del colesterol plasmático y prevención de arteriosclerosis, cáncer y enfermedades degenerativas. Así mismo, es buena fuente de ácido linoleico, ácido graso esencial necesario en la síntesis de prostaglandinas que intervienen en la respuesta inflamatoria, en la regulación de la temperatura y en la respuesta hormonal.

Desde el punto de vista nutricional, el aceite alto oleico es fácilmente digerible, asimilable y utilizable mediante diferentes procesos metabólicos; adicionalmente es fuente fundamental de energía y nutrientes. Es rico en ácidos grasos insaturados y se considera más "cardiosaludable" que aquel con un moderado contenido de grasas saturadas, como es el caso del aceite obtenido de *Elaeis guineensis*.

Los aceites con alto contenido de ácido oleico son menos susceptibles a cambios oxidativos durante la refinación, el almacenaje y las frituras, confiriéndoles mayor estabilidad. Por lo tanto, el aceite se puede calentar a mayor temperatura sin que se produzca humo, permitiendo una rápida cocción de los alimentos y que estos absorban menos aceite. Además, los alimentos preparados con dicho aceite, mantienen sus cualidades organolépticas por mayor tiempo. Este tipo de aceite con estas virtudes es preferido por algunos sectores de la industria alimentaria debido a que su baja insaturación causa menor autooxidación y, por ende, mayor estabilidad.

De acuerdo con lo anterior, y considerando que las tendencias mundiales de consumo muestran la preferencia por alimentos naturales y nutritivos, se puede afirmar que los aceites obtenidos de *Elaeis oleifera* y de materiales híbridos OxG son una alternativa saludable para cubrir los requerimientos diarios de grasas y vitaminas liposolubles. Igualmente, la alta concentración de componentes menores en estos aceites representa un potencial comercial para obtener carotenos,

vitamina E y esteroides naturales de alta biodisponibilidad y múltiples usos en las industrias farmacéutica y de alimentos. Sin duda, estas ventajas comparativas de los aceites extraídos de diferentes variedades de palma de aceite facilitan su aceptación por parte de la industria de alimentos y de los consumidores finales, por ser una materia prima muy versátil que ofrece mayor estabilidad en la fritura y resistencia a la oxidación, a diferencia de otros aceites vegetales. Además, es naturalmente libre de ácidos grasos trans, lo que favorece su utilización (Mondragón & Cuéllar, 2011)²⁰⁶.

Finalizado el artículo en mención, a manera de ilustración, incluyo la siguiente fotografía de aceite de híbrido envasado.



Fotografía 439. Aceite de híbrido crudo embotellado. Fedepalma, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

Con el fin de conocer la experiencia que se posee sobre la calidad del aceite alto oleico, incluyo el siguiente testimonio de Luis Fernando Herrera, de Hacienda Guaicaramo, como empresario:

“La calidad del aceite del híbrido OxG es superior a la proporcionada por la *E. guineensis*, asunto que redundo en beneficios económicos considerando la prima que recibimos los palmicultores por este concepto. Por otra parte, debido a sus altos contenidos de betacaroteno su acidez es más baja y esto también representa un beneficio económico tanto para quien refina como para el palmero, debido a que se puede cosechar con un lapso más largo sin que el aceite se acidifique. En cuanto a su producción por hectárea -que es lo más importante-, también es más larga y si, en un futuro, se descubre cómo polinizar cuando las palmas son altas, económicamente será beneficioso calculando que una palma del híbrido vivirá prácticamente el doble de tiempo que una *guineensis* ya que crece a la mitad de velocidad. En Guaicaramo estamos sembrando menos híbrido OxG por hectárea y estamos obteniendo productividades superiores a las conseguidas con la *guineensis* con más palmas por hectárea”. Herrera, L.F. (2008, 8 de febrero) entrevistado por Ujueta M.

9. FUTURO

Con respecto al futuro del material híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) al cual he dedicado infinidad de horas de perseverantes estudios y seguimientos hasta poder presentarlo al mundo palmicultor, considero de significativo valor, asirme a las palabras de Jorge Corredor para concluir el placentero recorrido que he realizado a lo largo de estas páginas, las cuales contienen más de 40 años de discurrir por la vida de las plantaciones de palma de aceite.

“A Philippe Genty le debemos mucho con este asunto del híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé), sobre todo en el caso concreto de Tumaco, porque de otra forma, yo ya no sería palmero. Si no existiera este material, que representa una posibilidad de enfrentar el problema de la PC, no estaríamos sentados aquí usted y yo haciendo esta entrevista (...).



Fotografía 440. Philippe Genty en una plantación de híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé). Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)

Precisamente, en julio de 2010 tuvimos una visita a Tumaco del señor Hubert De Franqueville y de Tristan Durán, del Grupo PalmElit. La conclusión de los dos fue la siguiente: "Aquí no puede sembrarse *E. guineensis*. Si ustedes quieren sembrar palma, ya saben que deben limitarse a los híbridos". Ambos son expertos en el tema de la PC y lo que vieron fue tan aterrador que los llevó a afirmar que allí no había posibilidad de sembrar *guineensis*, por lo menos hasta que no se tenga un material altísimamente tolerante a la PC. Ellos ya tienen materiales de *guineensis* tolerantes para zonas como el oriente ecuatoriano que podrían funcionar muy bien en los Llanos Orientales colombianos, ya que son capaces de ser inmunes a la enfermedad (...). Digamos que ya existen materiales para ser utilizados donde la PC no es tan drástica como en Tumaco, yo lo puedo afirmar, porque en la plantación de Ecuador tenemos algunos elementos que han funcionado muy bien en esa zona del oriente ecuatoriano (...). En esta plantación todavía quedan dos mil hectáreas de *guineensis*, mientras que ¡en Tumaco prácticamente todo se extinguió!

El híbrido OxG (Coari x La Mé) ha tenido un impacto muy grande porque, hasta la fecha, ha sido el material más productivo y con mayores niveles de extracción. No sabemos si es el mejor para resistir a las enfermedades porque existen otros híbridos sobre los que se está trabajando en la actualidad. Por ejemplo, tenemos informes del oriente ecuatoriano sobre un híbrido llamado Taisha, nativo del Ecuador, cruzado con Avros y, según los señores de la plantación Palmar del Río, es más tolerante a la enfermedad que el Coari x La Mé y que el Manicoré x La Mé. Yo acabo de sembrar una pequeña parcela de este material para ver si es verdad esta afirmación porque necesitamos más tolerancia. Hay otros materiales. Hay muchos orígenes sobre los que se está investigando. Sé que hay quienes han buscado el sitio y las palmas Coari que encontró el señor Ollagnier hace más de 30 años, pero nadie lo ha podido ubicar.

Yo sí creo que el asunto del híbrido OxG va a tener un impacto muy importante sobre la agricultura de América Tropical y estoy convencido de que, en el largo plazo, lo tendrá también a nivel de Asia Tropical.

Hemos aprendido mucho de los malasios y algún día seremos capaces de retribuirles todo porque igualmente, algún día por causa de la PC, ellos no van a poder sembrar *E. guineensis* y nos van a llamar. Además, porque todo lo que tienen sembrado es del material más

susceptible a esta enfermedad que es el Deli x Avros; podría decir que 95% de lo que tienen sembrado en Malasia corresponde a este material. Y en Colombia se ha demostrado que Deli x Avros es el más susceptible a esta afección (...). Así que, estamos convencidos de que lamentablemente, no falta sino el punto de explosión. Y resulta que, en este momento, más de 80% de la producción mundial de aceite de palma está circunscrito a tres países: Malasia, Indonesia y Tailandia, y están en un radio de mil quinientos o dos mil kilómetros. Podemos pensar que lo que ha pasado aquí es un juego de niños comparado con lo que podría ocurrir allá. Yo no les deseo que les suceda esto porque es la mayor desgracia del mundo, pero no hay razón para que no les dé. Es cuestión de tiempo, así lo veo yo.

El interrogante es ¿por qué nosotros en Tumaco pudimos sembrar palma *Elaeis guineensis* durante 45 años sin que la PC acabara con los cultivos? Quizás la respuesta sea que, de un momento a otro, algo cambió, ambientalmente alguna condición especial permitió que el microorganismo estallara y se volviera una epidemia, porque ya teníamos la palma susceptible y el patógeno... Es la extrapolación que hago con Malasia... Ya hay plantaciones en Asia con la PC, hay censo, aún no he podido precisar esta información, pero sé que hay una plantación en el sur de Sumatra que ha tenido alta incidencia de la PC. En este caso, no sólo sería un problema de palma asiático sino que se convertiría en un asunto mundial.



Fotografía 441. Híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) adulto. Hacienda La Cabaña. Llanos Orientales, Colombia. (Nancy Franco, 2010)



Fotografía 442. Vista aérea de plantación de híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé). Hacienda Campoalegre. Llanos Orientales, Colombia. (Roberto Herrera, 2010)

Existe gente del Asia que está pensando en el híbrido como posible solución. Yo pienso que si en Colombia logramos avanzar en la investigación de este material y podemos mejorarlo, el día de mañana, podría representar un recurso incluso para los asiáticos.

Ante esta situación, considero que el híbrido no sólo constituye una respuesta para las plantaciones de América Tropical... Me atrevo a hablar del futuro del híbrido interespecífico OxG en el mundo Tropical". Corredor, J. (2011, 9 de febrero) entrevistado por Ujueta M.

Sin duda, el desarrollo del híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) representa un suceso destacado en la historia de la evolución del cultivo de la palma de aceite en el Neotrópico y, aunque se sabe que no es la solución definitiva a las dificultades de sanidad actuales, al menos brinda la posibilidad de superar una gran parte de estas, manteniendo una capacidad productiva con niveles significativos, tal como se ha podido demostrar. En efecto, hoy por hoy, el híbrido ha proporcionado resultados muy positivos frente a problemas fitopatológicos, como es el caso de *Phytophthora*, o a enfermedades como la Marchitez letal (ML), afección causada por un hipotético vector aéreo picador/chupador transmisor de ultramicroorganismos aún no determinados.

Puedo afirmar que, a comienzos de la segunda década del siglo XXI y en el futuro inmediato tanto el híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) como

otras fuentes genéticas similares representan la solución a enfermedades letales de plantaciones de palma africana en América Tropical.



Fotografía 443. Vista aérea de plantación de híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé). Hacienda Campoalegre. Llanos Orientales, Colombia. (Roberto Herrera, 2010)



Fotografía 444. Perspectiva aérea de plantación de híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé). Hacienda Campoalegre. Llanos Orientales, Colombia. (Camilo Colmenares, 2008)

NOTAS

Las siguientes notas se presentan para dar estricto cumplimiento al tema de Derecho de Autor, según lo acordado en el Comité de Lectura conformado por Fedepalma para la elaboración del presente libro.

- 1 Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- 2 Patiño, V. (1948). *Información preliminar sobre la palma de aceite africana (*Elaeis guineensis*) en Colombia*. Cali: Estación Agro-Forestal del Pacífico de Calima-Buenaventura.
- 3 Patiño, V. (1948). *Información preliminar sobre la palma de aceite africana (*Elaeis guineensis*) en Colombia*. Cali: Estación Agro-Forestal del Pacífico de Calima-Buenaventura.
- 4 Ferrand, M. (1959). *Estudio del Noli (*Elaeis melanococca*) en el valle del Sinú*. Bogotá, D.C.: IFA.

Ferrand, M., (1959). *Informe sobre posibilidades de las oleaginosas en Colombia. (Misión de la FAO desde julio 1º de 1958 hasta junio 30 de 1959)*. Bogotá, D.C.: IFA.
- 5 Patiño, V. (1948). *Información preliminar sobre la palma de aceite africana (*Elaeis guineensis*) en Colombia*. Cali: Estación Agro-Forestal del Pacífico de Calima-Buenaventura.
- 6 Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- 7 Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- 8 Patiño, V. (1948). *Información preliminar sobre la palma de aceite africana (*Elaeis guineensis*) en Colombia*. Cali: Estación Agro-Forestal del Pacífico de Calima-Buenaventura.
- 9 Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- 10 Aguilera, D. (14 de abril de 2009). *Banco de la República*. Obtenido de www.ban-rep.gov.co/documentos/publicaciones.
- 11 Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- 12 Patiño citado por Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- 13 Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- 14 Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.

- 15 Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- 16 Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- 17 Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- 18 Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- 19 Genty, Ph. (1972). Morphologie et biologie de *Sibine fusca* Stoll, lépidoptère défoliateur du palmier à huile en Colombie. *Oléagineux*, 27, 02, 65-71.
- Genty, Ph. (1973). Les ravageurs et maladies du palmier à huile et du cocotier. Les Limacodidae du genre *Sibine*. *Oléagineux*, 28, 5, 513-515.-Conseils de l'IRHO, 133.
- 20 Genty, Ph. (1981). Entomological Research on the Oil Palm in Latin America. *Oil palm news*, 25, 17-23.
- 21 Genty, Ph. (1976). Morfología y biología de *Euprosterina elaeasa* (*Darna metaleuca*) Walker, lepidóptero defoliador de *Elaeis guineensis*. *Oléagineux*, 31, 03, 99-107.
- 22 Genty, Ph. (1978). Morfología y biología de un defoliador de la palma africana en América Latina: *Stenomacra cecropia* Meyrick. *Oléagineux*, 33, 8-9, 421-427.
- 23 Genty, Ph., (1968). Deux lépidoptères nuisibles au palmier à huile. *Oléagineux*, 33, 11, 645-648.
- 24 Genty, Ph. (1984). Estudios entomológicos con relación a la palma africana en América Latina. *Palmas*, 5, 1, 22-31.
- 25 Genty, Ph. (1977). Tratamientos aéreos en plantación industrial de palma africana. I Equipo y organización. *Oléagineux*, 32, 1, 5-8.-Conseils de l'IRHO, 168.
- Genty, Ph. (1977). Tratamientos aéreos en plantación industrial de palma africana. II. La realización. *Oléagineux*, 32, 2, 51-54.-Conseils de l'IRHO, 169.
- 26 López, G., Genty, Ph. & Ollagnier, M., (1975). Control preventivo de la 'Marchitez sorpresiva' del *Elaeis guineensis*. América Latina, en *Oléagineux*, 30, 06, 243-250.
- 27 Genty, Ph., (1977). Tratamientos aéreos en plantación industrial de palma africana. I. Equipo y organización. *Oléagineux*, 32, 1, 5-8-Conseils de l'IRHO, 168.
- Genty, Ph., (1977). Tratamientos aéreos en plantación industrial de palma africana. II. La realización. *Oléagineux*, 32, 2, 51-54.-Conseils de l'IRHO, 169.
- 28 Genty, Ph. (1978). Controles sanitarios en las plantaciones adultas de palma aceitera en América Latina. *Oléagineux*, 33, 11, 549-553-Conseils de l'IRHO, 187.
- Genty, Ph. (1998). Reflexiones sobre el manejo integrado de plagas en plantaciones industriales de palma de aceite. *Palmas*, 19, 3, 51-59.
- 29 Genty, Ph. (1976). Morfología y biología de *Euprosterina elaeasa* (*Darna metaleuca*) Walker, lepidóptero defoliador de *Elaeis guineensis*. *Oléagineux*, 31, 03, 99-107.
- 30 Genty, Ph. (1978). Controles sanitarios en las plantaciones adultas de palma aceitera en América Latina. *Oléagineux*, 33, 11, 549-553-Conseils de l'IRHO, n. 187.
- Genty, Ph. (1998). Reflexiones sobre el manejo integrado de plagas en planta-

- ciones industriales de palma de aceite. *Palmas*, 19, 3, 51-59.
- 31 Genty, Ph. (1981). Investigaciones entomológicas sobre la palma africana en América Latina. *Oléagineux*, 36, 12, 585-594.
- Genty, Ph. (1998). Reflexiones sobre el manejo integrado de plagas en plantaciones industriales de palma de aceite. *Palmas*, 19, 3, 51-59.
- 32 Genty, Ph. & Mariau, D., (1975). Morphologie et biologie du Pyralidae des racines d'*Elaeis*, *Sufetula diminutalis*. *Oléagineux*, 30, 04, 147-152.
- Genty, Ph., Desmier De Chenon, R. & Mariau, D. (1976). Infestation des racines aériennes du palmier à huile par des chenilles du genre *Sufetula* Walker, lépidoptère: Pyralidae. *Oléagineux*, 31, 08, 365-370.
- 33 Genty, Ph. (1972). Morphologie et biologie de *Sibine fusca* Stoll. Lépidoptères défoliateur du palmier à huile en Colombie. *Oléagineux*, 27, 02, 65-71.
- 34 Genty, Ph., & Mariau, D. (1975). Utilización de un germen entomopatógono en la lucha contra *Sibine fusca* Stoll (Limacodidae). *Oléagineux*, 30, 8-9, 349-354.
- 35 Meynadier, G., Amargier, A. & Genty, Ph. (1977). Une virose de type denonucleose chez le lépidoptère *Sibine fusca* Stoll. *Oléagineux*, 32, 8-9, 357-361.
- 36 Genty, Ph. (1981). Entomological Research on the Oil Palm in Latin America. *Oil palm news*, 25, 17-23.
- 37 Dzido, J.L, Genty, Ph. & Ollagnier, M. (1978). Principales enfermedades de la palma de aceite en el Ecuador. *Oléagineux*, 33, 2, 55-63.
- Genty, Ph. (1978), "Controles sanitarios en las plantaciones adultas de palma aceitera en América Latina. *Oléagineux*, 33, 11, 549-553.
- 38 López, G., Genty, Ph. & Ollagnier, M. (1975). Control preventivo de la "Marchitez sorpresiva" del *Elaeis guineensis*. América Latina. *Oléagineux*, 30, 06, 243-250.
- 39 Genty, Ph. (1973). Observaciones preliminares del lepidóptero barrenador de las raíces de la palma africana *Sagalassa valida*, Walker. *Oléagineux*, 28, 2, 59-65.
- Genty, Ph. (1977). Las plagas y enfermedades de la palma Africana y del cocotero. Los lepidópteros minadores de raíces: *Sagalassa valida* W. *Oléagineux*, 32, 7, 311-315.
- 40 Meunier, J. (1975). La "palma aceitera" americana *Elaeis melanococca*. *Oléagineux*, 30, 2, 51-61.
- Meunier, J. (1991). Una posible solución genética para el control de la Pudrición del cogollo en la palma aceitera. Híbrido interespecífico *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*. *Palmas*, 12, 2, 51-61.
- 41 Vanderweyen, R. & Roles, O. (1949). L' *Elaeis melanococca*. Gaertner (em. Bailey). *l'INEAC. Serie Sci.* 42, 11-24.
- 42 Arnaud, F. & Rabéchault, H. (1972). Premières observations sur les caractères cytohistochimiques de la résistance du palmier à huile au "Dépérissement Brutal". *Oléagineux*, 27, 11, 525-529.
- 43 Meunier, J. & Boutin, D. (1975). L' *Elaeis melanococca* et l'hybride *Elaeis melanococca* x *Elaeis guineensis*. Premières données. *Oléagineux*, 30, 1, 5-8.
- Meunier, J. (1975). Lé palmier à huile' américain *Elaeis melanococca*. *Oléagineux*, 30, 2, 51-61.

- 44 Meunier, J. (1976). Les prospections de palmacées. Une nécessité pour l'amélioration des palmiers oléagineux. *Oléagineux*, 31, 4, 153-157.
- Meunier, J., Vallejo, G. & Boutin, D. (1976). L'hybride *E. melanococca* x *E. guineensis* et son amélioration. Un nouvel avenir pour le palmier à huile. *Oléagineux*, 31, 12, 519-528.
- 45 Meunier, J., Vallejo G. & Boutin, D. (1976). L'hybride *E. melanococca* x *E. guineensis* et son amélioration. Un nouvel avenir pour le palmier à huile. *Oléagineux*, 31, 12, 519-528.
- 46 Meunier, J., Vallejo G. & Boutin, D. (1976). L'hybride *E. melanococca* x *E. guineensis* et son amélioration. Un nouvel avenir pour le palmier à huile. *Oléagineux*, 31, 12, 520-522 (Original en francés. Traducción no oficial realizada por Philippe Genty).
- 47 Meunier, J., Vallejo G. & Boutin, D. (1976). L'hybride *E. melanococca* x *E. guineensis* et son amélioration. Un nouvel avenir pour le palmier à huile. *Oléagineux*, 31, 12, 519-528.
- 48 Meunier, J., Vallejo G. & Boutin, D. (1976). L'hybride *E. melanococca* x *E. guineensis* et son amélioration. Un nouvel avenir pour le palmier à huile. *Oléagineux*, 31, 12, 524.
- 49 Meunier, J. & Boutin, D. (1975). L' *Elaeis melanococca* et l'hybride *Elaeis melanococca* x *Elaeis guineensis*. Premières données. *Oléagineux*, 30, 1, 5-8.
- 50 Genty, Ph., López, G. & Mariau, D. (1975). Daños de *Pestalotiopsis* consecutivos a unos ataques de *Gargaphia* en Colombia. *Oléagineux*, 30, 5, 199-204.
- 51 Genty, Ph. & Reyes, E. (1977). Nuevo ácaro en palma africana Eriophyidae '*Retracrus elaeis* Keifer' (Biología, relaciones con el 'Orange Spotting', consecuencias sobre la producción y tratamientos). *Oléagineux*, 32, 6, 255-262.
- 52 García, R. (1976), *Nueva plaga de la palma africana (Elaeis guineensis) en Colombia con Hemiptero Tingidae Gargaphia sp y asociación de Pestalotiopsis y otros hongos foliares*. Trabajo de grado para optar al título de Agrónomo, Facultad de Agronomía Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.
- 53 Genty, Ph., & Reyes, E. (1977). Un nouvel acarien du palmier à huile: l'Eriophyidae '*Retracrus elaeis* Keifer'. *Oléagineux*, 32, 6, 255-262.
- Genty, Ph., Garzón, A. & García R. (1983). Daños y control del complejo *Leptopharsa* - *Pestalotiopsis* en la palma africana. *Oléagineux*, 38, 5, 291-299.
- 54 Genty, Ph. & López, G. (1973). *Informe visita a la plantación de Monterrey*. San Alberto: Indupalma.
- 55 Genty, Ph., Garzón, A. & García R. (1983). Daños y control del complejo *Leptopharsa*-*Pestalotiopsis* en la palma africana. *Oléagineux*, 38, 5, 291-299.
- 56 Jiménez, O. (1977). Estudio de una necrosis foliar que afecta varias plantaciones de palma de aceite (*Elaeis guineensis* J.) en Colombia. *Fitopatología Colombiana*, 6, 1, 15-32.
- 67 Genty, Ph., Garzón, A. & García R. (1983). Daños y control del complejo *Leptopharsa* - *Pestalotiopsis* en la palma africana. *Oléagineux*, 38, 5, 291-299.
- 58 Genty, Ph., Garzón, A. & García R. (1983). Daños y control del complejo *Leptopharsa* - *Pestalotiopsis* en la palma africana. *Oléagineux*, 38, 5, 291-299.

- 59 Genty, Ph., Garzón, A. & García R. (1983). Daños y control del complejo *Leptopharsa* – *Pestalotiopsis* en la palma africana. *Oléagineux*, 38, 5, 291- 299.
- 60 Genty, Ph., Garzón, A. & García R. (1983). Daños y control del complejo *Leptopharsa* – *Pestalotiopsis* en la palma africana. *Oléagineux*, 38, 5, 291- 299.
- 61 Reyes, A., Cruz, M. & Genty, Ph. (1988). Technique d'absorption racinaire pour le contrôle des ravageurs du palmier à huile. *Oléagineux*, 43, 10, 363-370.
- 62 García, R. (1976). Nueva plaga de la palma africana (*Elaeis guineensis*) en Colombia con Hemíptero Tingidae *Gargaphia* sp y asociación de *Pestalotiopsis* y otros hongos foliares. Trabajo de grado para optar el título de Agrónomo, Facultad de Agronomía Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.
- 63 Genty, Ph., Garzón, A. & García R. (1983). Daños y control del complejo *Leptopharsa* – *Pestalotiopsis* en la palma africana. *Oléagineux*, 38, 5, 291-299.
- 64 Genty, Ph. & Reyes, E. (1977). Nuevo ácaro en palma africana: 'Eriophyidae' *Retracrus elaeis*, Keifer'. *Oléagineux*, 32, 6, 255-262.
- 65 Genty, Ph. & Reyes, E. (1977). Nuevo ácaro en palma africana: 'Eriophyidae' *Retracrus elaeis*, Keifer'. *Oléagineux*, 32, 6, 255-262.
- 66 Genty, Ph. & Reyes, E. (1977). Nuevo ácaro en palma africana: 'Eriophyidae' *Retracrus elaeis*, Keifer'. *Oléagineux*, 32, 6, 255-262.
- 67 Genty, Ph. & Reyes, E. (1977). Nuevo ácaro en palma africana: 'Eriophyidae' *Retracrus elaeis*, Keifer'. *Oléagineux*, 32, 6, 255-262.
- 68 Genty, Ph. & Reyes, E. (1977). Nuevo ácaro en palma africana: 'Eriophyidae' *Retracrus elaeis*, Keifer'. *Oléagineux*, 32, 6, 255-262.
- 69 Genty, Ph. & Reyes, E. (1977). Nuevo ácaro en palma africana: 'Eriophyidae' *Retracrus elaeis*, Keifer'. *Oléagineux*, 32, 6, 255-262.
- 70 García, R. (1976). Nueva plaga de la palma africana (*Elaeis guineensis*) en Colombia con Hemíptero Tingidae *Gargaphia* sp y asociación de *Pestalotiopsis* y otros hongos foliares. Trabajo de grado para optar el título de Agrónomo, Facultad de Agronomía Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.
- 71 Genty, Ph. & Reyes, E. (1977). Nuevo ácaro en palma africana: 'Eriophyidae' *Retracrus elaeis*, Keifer'. *Oléagineux*, 32, 6, 255-262.
- 72 Meunier, J. (2010) carta vía e-mail enviada al correo electrónico de Ujueta, M. para efectos de la elaboración del presente libro. Original en francés, traducción no oficial de Genty, Ph.
- 73 Meunier, J. & Boutin, D. (1975). L' *Elaeis melanococca* et l'hybride *Elaeis melanococca* x *Elaeis guineensis*. Premières données. *Oléagineux*, 30, 1, p. 5.
- 74 Meunier, J. & Boutin, D. (1975). L' *Elaeis melanococca* et l'hybride *Elaeis melanococca* x *Elaeis guineensis*. Premières données. *Oléagineux*, 30, 1, 5-8.
- Meunier, J. (1975) "La 'palma aceitera' americana *Elaeis melanococca*. *Oléagineux*, 30, 2, 51-61.
- Meunier, J. (1976). Les prospections de palmacées. Une nécessité pour l'amélioration des palmiers oléagineux. *Oléagineux*, 31, 4, p. 153-157.

- Meunier, J., Vallejo, G. & Boutin, D. (1976) "L'hybride *E. melanococca* x *E. guineensis* et son amélioration. Un nouvel avenir pour le palmier à huile. *Oléagineux*, 31, 12, 519-528.
- 75 Meunier, J. (2010) carta vía e-mail enviada al correo electrónico de Ujueta, M. para efectos de la elaboración del presente libro. Original en francés, traducción no oficial de Genty, Ph.
- 76 Arnaud, F. & Rabéchault, H. (1972). Premières observations sur les caractères cytohistochimiques de la résistance du palmier à huile au 'déperissement brutal'. *Oléagineux*, 27, 11, 525 – 529.
- 77 Rabéchault, H., Martin, J. & Cas, S. (1972). Recherches sur la culture des tissus de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq. Var. *dura* Becc). *Oléagineux*, 27, 11, 531-534.
- 78 Rabéchault, H., Martin, J. & Cas, S. (1972). Recherches sur la culture des tissus de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq. Var. *dura* Becc). *Oléagineux*, 27, 11, 531-534.
- Noiret, J., (1981). Aplicación del cultivo *in vitro* a la mejora y a la producción de material clonal en la palma africana. *Oléagineux*, 36, 3, 123-126.
- Noiret, J., Gascon, J. & Pannetier, C. (1985). La production de palmier à huile par culture *in vitro*. *Oléagineux*, 40, 7, 335-372.
- Meunier, J., Baudoin, L., Nouy, B. & Noiret, J. (1988). Estimation de la valeur des clones de palmier à huile. *Oléagineux*, 43, 5, 195- 200.
- 79 Meunier, J. (2010) carta vía e-mail enviada al correo electrónico de Ujueta, M. para efectos de la elaboración del presente libro. Original en francés, traducción no oficial de Genty, Ph.
- 80 Duval, Y., Durand Gasselín, T., Konan, K. & Pannetier, C. (1988). Multiplication végétative du palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) par culture *in vitro*. *Oléagineux*, 43, 2, 39-47.
- 81 Dollet, M. & López, G. (1978). Estudio de la asociación de protozoarios flagelados con la Marchitez sorpresiva de la palma de aceite en Suramérica. *Oléagineux*, 33, 05, 209-217.
- Dollet, M., López, G., Genty, Ph. & Dido, J. (1979). Recherches actuelles de l'IRHO sur les déperissements du cocotier et du palmier à huile en Amérique du Sud, associés aux protozoaires flagellés intraphloémiques (*Phytomonas*). *Oléagineux*, 34, 10, 449 – 456.
- Dollet, M. (1982). Les maladies des palmiers et cocotiers à protozoaires flagellés intraphloémiques (*Phytomonas* sp., Trypanosomatidae) en Amérique latine. *Oléagineux*, 37, 1, 9-12.
- 82 Desmier De Chenon, R. (1984). Recherches sur le genre *Lincus* Stal, Hemiptera Pentatomidae Discocephalinae, et son rôle éventuel dans la transmission de la Marchitez du palmier à huile et du Hart-Rot du cocotier. *Oléagineux*, 39, 1, 1-6.
- Genty, Ph. (1985). Resultados preliminares sobre el papel del Pentatomidae del género *Lincus* en la transmisión de la Marchitez de la palma en América Latina. *Palmas*, 6, 2, 15-17.
- Perthuis, B., Desmier De Chenon, R. & Merland, E. (1985). Mise en évidence d'un vecteur de la Marchitez sorpresiva du palmier à huile la punaise *Lincus lethifer* Dolling (Hemiptera Pentatomidae Discocephalinae). *Oléagineux*, 40, 10, 473-476.

- Perthuis, B. Desmier De Chenon, R. & Merland, E. (1986). Evidencia del vector de Marchitez sorpresiva de la palma de aceite: el insecto *Lincus Lethifer*. *Palmas*, 7, 4, 35-37.
- 83 Dollet, M., avec la participation de López, G., Genty, Ph. & Dzido, J., (1979). Recherches actuelles de l'IRHO sur les dépérissements du cocotier et du palmier à huile en Amérique du Sud, associés aux protozoaires flagellés intraphloémiques (*Phytomonas*). *Oléagineux*, 34, 10, 449-456.
- 84 Desmier De Chenon, R., (1984). Recherches sur le genre *Lincus* Stal, *Hemiptera Pentatomidae Discocephalinae*. *Oléagineux*, 39, 1, 1-6.
- 85 Desmier De Chenon, R. (1984). Recherches sur le genre *Lincus* Stal, *Hemiptera Pentatomidae Discocephalinae*. *Oléagineux*, 39, 1, 1-6.
- 86 Dollet, M. & López, G. (1978). Etude sur l'association de protozoaires flagellés à la Marchitez sorpresiva du palmier à huile en Amérique du Sud. *Oléagineux*, 33, 5, 209-217.
- Dzido, J., Genty, Ph. & Ollagnier, M. (1978). Principales enfermedades de la palma de aceite en el Ecuador. *Oléagineux*, 33, 2, 55-63.
- Dollet, M., avec la participation de López, G., Genty, Ph. & Dzido, J., (1979). Recherches actuelles de l'IRHO sur les dépérissements du cocotier et du palmier à huile en Amérique du Sud, associés aux protozoaires flagellés intraphloémiques (*Phytomonas*). *Oléagineux*, 34, 10, 449-456.
- 87 Peña, E., Jiménez, O. & Arciniegas, A. (1991). *Mancha anular de la palma africana*. Boletín técnico No. 008. Bogotá, D.C.: Instituto Colombiano Agropecuario & Fedepalma.
- 88 Genty, Ph. (1996). Nueva enfermedad en semilleros de palma de aceite en Ecuador. Informe de una visita a Ancupa. *Palmas*, 17, 1, 19-26.
- 89 Dzido, J.L, Genty, Ph. & Ollagnier, M. (1978). Principales enfermedades de la palma de aceite en el Ecuador. *Oléagineux*, 33, 2, 55-63.
- 90 Se infiere que son: I.A. Eduardo A. Peña Rojas, I.A.M.S. Oscar D. Jiménez Ochoa, I.A. Ana M. Arciniegas J. por cuanto son los autores del Boletín Técnico No. 008 titulado "La Mancha anular de la palma africana. ISSN 0121-2931 producido por Ica y Fedepalma, (1991), de donde fue tomada la fotografía a título de ilustración en ejercicio del derecho de cita.
- 91 Se infiere que son: I.A. Eduardo A. Peña Rojas, I.A.M.S. Oscar D. Jiménez Ochoa, I.A. Ana M. Arciniegas J. por cuanto son los autores del Boletín Técnico No. 008 titulado "La Mancha anular de la palma africana. ISSN 0121-2931 producido por Ica y Fedepalma, (1991), de donde fue tomada la fotografía a título de ilustración en ejercicio del derecho de cita.
- 92 Se infiere que son: I.A. Eduardo A. Peña Rojas, I.A.M.S. Oscar D. Jiménez Ochoa, I.A. Ana M. Arciniegas J. por cuanto son los autores del Boletín Técnico No. 008 titulado "La Mancha anular de la palma africana. ISSN 0121-2931 producido por Ica y Fedepalma, (1991), de donde fue tomada la fotografía a título de ilustración en ejercicio del derecho de cita.
- 93 Se infiere que son: I.A. Eduardo A. Peña Rojas, I.A.M.S. Oscar D. Jiménez Ochoa, I.A. Ana M. Arciniegas J. por cuanto son los autores del Boletín Técnico No. 008 titulado "La Mancha anular de la palma africana. ISSN 0121-2931 producido por Ica y Fedepalma, (1991), de donde fue tomada la fotografía a título de ilustración en ejercicio del derecho de cita.

- 94 Se infiere que son: I.A. Eduardo A. Peña Rojas, I.A.M.S. Oscar D. Jiménez Ochoa, I.A. Ana M. Arciniegas J. por cuanto son los autores del Bolefín Técnico No. 008 titulado "La Mancha anular de la palma africana. ISSN 0121-2931 producido por Ica y Fedepalma, (1991), de donde fue tomada la fotografía a título de ilustración en ejercicio del derecho de cita.
- 95 Dzido, J.L, Genty, Ph. & Ollagnier, M. (1978). Principales enfermedades de la palma de aceite en el Ecuador. *Oléagineux*, 33, 2, 55-63.
- 96 Dzido, J.L, Genty, Ph. & Ollagnier, M. (1978). Principales enfermedades de la palma de aceite en el Ecuador. *Oléagineux*, 33, 2, 55-63.
- 97 Dzido, J.L, Genty, Ph. & Ollagnier, M. (1978). Principales enfermedades de la palma de aceite en el Ecuador. *Oléagineux*, 33, 2, 55-63.
- 98 Dzido, J.L, Genty, Ph. & Ollagnier, M. (1978). Principales enfermedades de la palma de aceite en el Ecuador. *Oléagineux*, 33, 2, 55-63.
- 99 Genty, Ph., Desmier De Chenon, R., Morin, J. & Korytkowski, C. (1978). Las plagas de la palma aceitera en América Latina (n° especial trilingüe fr.- esp.- angl.). *Oléagineux*, 33, 7, 326-419.
- 100 Genty, Ph. (1978). Controles sanitarios en las plantaciones adultas de palma aceitera en América Latina. *Oléagineux*, 33, 11, 549-553-Conseils de l'IRHO 187.
- 101 Genty, Ph. (1998). Reflexiones sobre el manejo integrado de plagas en plantaciones industriales de palma de aceite. *Palmas*, 19, 3, 51-59.
- 102 Genty, Ph., Garzón, A. & García, R. (1983). Daños y control del complejo *Leptopharsa – Pestalotiopsis* en palma africana. *Oléagineux*, 38, 5, 291-299.
- 103 Genty, Ph. (1976). Morfología y biología de *Darna metaleuca*, Walker lepidóptero defoliador de *Elaeis guineensis*. *Oléagineux*, 31, 3, 99-107.
- 104 Genty, Ph. (1981), "Entomological research on the oil palm in Latin America. *Oil Palm News*, 25, 17-23.
- 105 Philippe R., Desmier De Chenon R., Lecoustre R. & Mariau D. (1979). Contribution à la mise au point d'une lutte biologique contre *Coelaenomenodera*. Introduction en Côte-d'Ivoire de parasites larvaires d'hispines. *Oléagineux*, 34, 6, 271-279.
- Mariau, D., Desmier De Chenon, R., Julia, J. & Philippe, R. (1981). Les ravageurs du palmier à huile et du cocotier en Afrique occidentale. (n° spécial bilingue fr.-angl.) *Oléagineux*, 34, 4, 169-228.
- 106 Philippe R., Desmier De Chenon R., Lecoustre R. & Mariau D. (1979). Contribution à la mise au point d'une lutte biologique contre *Coelaenomenodera*. Introduction en Côte-d'Ivoire de parasites larvaires d'hispines. *Oléagineux*, 34, 6, 271-279.
- Lecoustre R., Mariau D., Philippe R. & Desmier De Chenon R. (1980). Contribution à la mise au point d'une lutte biologique contre *Coelaenomenodera*. II. Introduction en Côte-d'Ivoire d'un hyménoptère Eulophidae du genre *Chrysonotomyia* Ashmead, de Madagascar. *Oléagineux*, 35, 4, 177-186.
- Philippe, R., de Berchoux, C. & Mariau, D. (1983). Les techniques de traitements dans les plantations de palmiers à huile en Côte d'Ivoire: Méthodes et appareillages» *Oléagineux*, 38, 6, 349-368.

- 107 Mariau, D. (1982). Les ravageurs phyllophages du palmier à huile et du cocotier. Importance des parasites entomopathogènes dans la régulation des populations. *Oléagineux*, 37, 1, 3-7.
- 108 Meynadier, G., Amargier, A. & Genty, Ph. (1977). Une virose de type densonucléose chez le lépidoptère *Sibine fusca* Stoll. *Oléagineux*, 32, 8-9, 357-361.
- Genty, Ph. (1982). *Etude et utilisation d'un virus pathogène de Sibine fusca (Limacodidae) sur palmier à huile*. San Alberto: Indupalma.
- 109 Mariau D. (1981, julio). *Intraphloemic flagelado protozoos (sp Phytomonas, Trypanosomatidae) enfermedades de la palma aceitera y el coco en América Latina*. Ponencia presentada en el Coloquio Internacional de la protección de las culturas tropicales, Lyon, Francia.
- 110 Wood, B.J., Liau, S. & Knecht, J. (1974). Trunk injection of systemic insecticides against the bagworm *Metisa plana* (Lepidoptera: Psychidae) on oil palm. *Oléagineux*, 29, 11, 499-505.
- Mariau D., & Genty, Ph. (1992). Método de lucha por absorción radicular contra las plagas de la palma aceitera y del cocotero. *Oléagineux*, 47, 4, 191-199. Conseils de l'IRHO 328.
- 111 Genty, Ph. (1978). Controles sanitarios en las plantaciones adultas de palma aceitera en América Latina. *Oléagineux*, 33, 11, 549-553-Conseils de l'IRHO 187.
- Genty, Ph. (1998). Reflexiones sobre el manejo integrado de plagas en plantaciones industriales de palma de aceite. *Palmas*, 9, 3, 51-59.
- 112 Herrera, P. & Javier, J. (1988). *Evaluación del insecticida experimental XRD-473 inhibidor de la síntesis de quitina sobre Euprosterne elaeasa Dyar. (Lepidoptera)*. Trabajo de grado para optar el título de Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C., Colombia.
- Cruz, M.A.C. (1991). Primeros resultados en el control de *Euprosterne elaeasa* Dyar defoliador de palma africana *Elaeis guineensis* Jacq. con triflumuron y teflubenzuron inhibidores de síntesis de quitina. *Oléagineux*, 46, 4 139-144.
- 113 Genty, Ph. (1989). *Principales parásitos de las plagas de la palma africana (E. guineensis) en Colombia y Ecuador*. Boletín El Palmicultor No. 207. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- Delvare, G. & Genty, Ph. (1992). Interés de las plantas atractivas para la fauna auxiliar de las plantaciones de palma en América Tropical. *Oléagineux*, 47, 10, 551-559.
- 114 Syed, R. (1984). *Los insectos polinizadores de la palma Africana*. Ponencia presentada en La IV Conferencia sobre Palma aceitera realizada por Fedepalma, Colombia. *Palmas*, 5, 3, 19-87.
- 115 Garzón, M. & Genty, Ph. (1984, junio). *Manejo integrado de plagas en palma africana*. Ponencia presentada en el Congreso de cultivadores de palma de aceite realizado por Fedepalma, Villavicencio, Colombia.
- Genty Ph., Garzón A., Lucchini F. & Delvare G. (1986). Polinización entomófila de la palma africana en América Tropical. *Palmas*, 6, 3.
- 116 Allen, W. (1990). *Entomological report: Informe de trabajo*. (CID Palme-

- ro D 0035. Sin restricción). Bogotá, D.C., Fedepalma.
- 117 Paulus, A. (1990). *Report on the bacterium, fungi and virus or virus like symptoms noted at Shushufindi and Palmoriente plantations in Ecuador*. Informe de trabajo. (CID Palmero D 0204. Sin restricción). Bogotá, D.C., Fedepalma.
- 118 Van Gundy, S. (1983). *Pudrición del cogollo (PC). Shushufindi and Palmoriente*. Informe de trabajo. (CID Palmero D 0204. Sin restricción). Bogotá, D.C., Fedepalma.
- 119 Dollet, M. (1991). Etiología de la Pudrición del cogollo: investigaciones virológicas conducidas por el IRHO. *Palmas*, 12, 2, 33-37.
- 120 Dollet, M., Saussol, C., Gargani, D. & collaboration de Lartaud, M. (1984). *La pourriture du cœur du palmier a huile (Elaeis guineensis) dans la région de l'orient en Equateur*. Equateur: Mission Virologie à Shushufindi.
- Paulus, A. (1990). *Report on the bacterium, fungi and virus or virus like symptoms noted at Shushufindi and Palmoriente plantations in Ecuador*. Informe de trabajo. (CID Palmero D 0204. Sin restricción). Bogotá, D.C., Fedepalma.
- 121 Cenipalma, Embrapa & CIRAD (1996). *Investigations on the control of spear rot/bud rot diseases of oil palm in South America*. (CID Palmero D-0773 Sin restricción). Bogotá, D.C.
- 122 Martínez, G., Sarria, G., Torres, G., Aya, H., Ariza, J., Rodríguez, J., Vélez, G., Varón, F., Romero, H. & Sanz, H. (2008). *Phytophthora* sp es el responsable de las lesiones iniciales de la Pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite en Colombia. *Palmas*, 29, Edición Especial, 31-41.
- 123 De Franqueville H., De Taffin G., Sangaré A., Le Saint J.P., Pomier M. & Renard J.L. (1989). Mise en évidence de caractères de tolérance au *Phytophthora heveae* chez le cocotier en Côte d'Ivoire. *Oléagineux*, 44, 2, 75-84.
- De Franqueville, H. & Renard, J.L. (1989). Intérêt du Phoséthyl-Al dans la lutte contre le *Phytophthora* du cocotier. Modalités d'application. *Oléagineux*, 44, 7, 351-358.
- 124 Paulus, A. (1990). *Report on the bacteriuria, fungi and virus or virus like symptoms noted at Shushufindi and Palmoriente plantations in Ecuador*. Informe de trabajo. (CID Palmero D 0204. Sin restricción). Bogotá, D.C., Fedepalma.
- 125 Griffith, R. (1990, marzo). *Some major characteristics of wilt and non-wilt diseases of oil palm and coconuts with emphasis on spear rot*. *International seminar on the identification and control of the organism (s) and/or factor (s) causing the spear rot syndrome in oil palm*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname, 1990. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- 126 Van Slobbe, W. (1990, marzo). *Amarlecimiento fatal (AF) at the oil palm estate Denpasa, Brazil*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname, 1990. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- 127 Meunier, J. & Boutin, D. (1974). *L'Elaeis melanococca et l'hybride E. melanococca x E. guineensis*. *Premières données*. Symp. franco-allemand, Strasbourg.

- Meunier, J. & Boutin, D. (1975). L' *Elaeis melanococca* et l'hybride *Elaeis melanococca* x *Elaeis guineensis*. Premières données. *Oléagineux*, 30, 1, 5-8.
- Meunier, J., Vallejo, G. & Boutin, D. (1976). L'hybride *E. melanococca* x *E. guineensis* et son amélioration. Un nouvel avenir pour le palmier à huile. *Oléagineux*, 31, 12, 519-528.
- IRHO/CIRAD (1987). *Documento sobre híbridos interespecíficos*. Kuala Lumpur: Meunier, J. Director de la División de Selección.
- Meunier, J. (1991). Una posible solución genética para el control de la Pudrición del cogollo en la palma aceitera. Híbrido interespecífico *Elaeis guineensis* x *Elaeis oleífera*. *Palmas*, 12, 2, 39-42.
- 128 Genty, Ph. & Reyes, E. (1977). Nuevo ácaro en palma africana Eriophyidae 'Retraacus elaeis Keifer' (Biología, relaciones con el 'Orange Spotting', consecuencias sobre la producción y tratamientos). *Oléagineux*, 32, 6, 255-262.
- 129 Bachy, A. (1954). Contribution à l'étude de la pourriture du cœur du palmier à huile. *Oléagineux*, 9, 619-627.
- 130 Ollagnier M. & Renard J.L. (1976). Influence du potassium sur la résistance du palmier à huile à la fusariose. *Oléagineux*, 31, 203-209.
- 131 Jiménez, O. (1991). Pudrición del cogollo en la palma aceitera en la región de Tumaco, Colombia. *Palmas*, 12, 2, 45-48.
- 132 Van Gundy, S. (1983). *Pudrición del cogollo (PC)*. Shushufindi and Palmoriente. Informe de trabajo. (CID Palmero D 0204. Sin restricción). Bogotá, D.C., Fedepalma.
- Dollet, M., Saussol, C., Gargani, D. & collaboration de Lartaud, M. (1984). *La pourriture du cœur du palmier a huile (Elaeis guineensis) dans la région de l'orient en Equateur*. Equateur: Mission Virologie à Shushufindi.
- 133 Van Slobbe, W. G. (1986, junio). *Spear rot (Pudrición del Cogollo) en Suriname y Brasil*. Trabajo presentado en la IV Mesa Redonda realizada en Valledupar, Colombia. (FAO, 110-112. CID Palmero. Sin restricción).
- 134 Van de Lande, H. L. (1986). *Diseases of fatal character to the oil palm in Suriname and in North-Brazil*. De Surinamse Landbouw / Surinam Agriculturne Paramaribo: 34, 15-32.
- 135 Barcelos, E. & Amblard, Ph. (1988, marzo). *Melhoramento genético: solução para o problema da podridão da flecha do dendzeiro*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- 136 Martins e Silva, H. & Oliveira Freire, F. (1990). *Phytopathological research on Amarelecimento fatal of oil palm plantations (Elaeis guineensis Jacq.) in Pará, Brazil*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- 137 Martins e Silva, H., (1990). *Contribuição ao conhecimento sobre "Pudrición del cogollo. (PC) de palma africana em Colombia*. (CID Palmero. D-0364 Sin restricción).
- 138 Martins e Silva, H., (1990). *Contribuição ao conhecimento sobre "Pudri-*

- ción del cogollo. (PC) de palma africana em Colombia. (CID Palmero. D-0364 Sin restricción).*
- 139 Van Gundy, S. (1983). *Pudrición del cogollo (PC). Shushufindi and Palmoriente*. Informe de trabajo. (CID Palmero D 0204. Sin restricción). Bogotá, D.C., Fedepalma.
- Dollet, M., Saussol, C., Gargani, D. & collaboration de Lartaud, M. (1984). *La pourriture du cœur du palmier a huile (Elaeis guineensis) dans la région de l'orient en Equateur*. Equateur: Mission Virologie à Shushufindi.
- Perthuis, B. (1988, marzo). *Investigation about the Pudrición del cogollo disease (PC) of oil palm in the Amazonian part of Ecuador: search of the insect vector. Spear rot of oil palm in Tropical America*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- Mariau, D., Van de Lande, H.L., Renard, J., Dollet, M, Rocha de Souza, L., Ríos, R., Orellana, F. & Corrado, F. (1992). Enfermedades de tipo Pudrición del cogollo en palma aceitera en América Latina. Sintomatología – Epidemiología – Incidencia. *Oléagineux*, 47, 11, 605-618.
- 140 Van Slobbe, W. G. (1986, junio). *Spear rot (Pudrición del Cogollo) en Suriname y Brasil*. Trabajo presentado en la IV Mesa Redonda realizada en Valledupar, Colombia. (FAO, 110–112. CID Palmero. Sin restricción).
- Van Slobbe, W. (1988, marzo). *Ama-relecimiento fatal (AF) at the oil palm estate Denpasa, Brazil*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Parama-ribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- 141 Mariau, D., Van de Lande, H.L., Renard, J., Dollet, M, Rocha de Souza, L., Ríos, R., Orellana, F., Corrado, F. (1992). Enfermedades de tipo Pudrición del cogollo en palma aceitera en América Latina. Sintomatología – Epidemiología – Incidencia. *Oléagineux*, 47, 11.
- 142 Louise, C. (1988, marzo). *Inventory of Homoptera and Heteroptera in relation to the Amerelecimiento fatal disease*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- 143 Cenipalma, Embrapa & CIRAD (1996). *Investigations on the control of spear rot/bud rot diseases of oil palm in South America*. (CID Palmero D-0773 Sin restricción). Bogotá, D.C.
- 144 Van de Lande, H. L. (1986). *Diseases of fatal character to the oil palm in Suriname and in North-Brazil*. De Surinamse Landbouw / Surinam Agriculture Paramaribo: 34, 15-32.
- 145 Van de Lande, H. L. (1988, marzo). *Spear rot of oil palm in Suriname: the current approach to its control*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- 146 Griffith, R. (1987). *The consultancy in Suriname for diseases in oil palms and coconuts for the IICA*. Tacarigua, Trinidad, Tobago.
- Griffith, R. (1988, marzo). *Some major characteristics of wilt and non-wilt diseases of oil palm and coconuts with emphasis on spear rot. International seminar on the identification and control of the organism (s) and*

- / or factor (s) causing the spear rot syndrome in oil palm. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- 147 Van de Lande, H. L. (1986). Diseases of fatal character to the oil palm in Suriname and in North-Brazil., De Surinamse Landbouw / Surinam Agriculture Paramaribo, Surinam, 34, 15-32.
- Van de Lande, H. L. (1988, marzo). *Spear rot of oil palm in Suriname: the current approach to its control*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- Van Dijk, G.H. & Van de Lande, H. L. (1990). *Regression analysis of the progress in time of spear rot at Victoria: preliminary results*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- Van de Lande, H. L. (1991), Pudrición de cogollo en palma aceitera en Suriname. Investigaciones desde 1986 hasta 1990. ANALITICA DE SERIADA. *Palmas*, 12, 2, 11-13.
- 148 Van de Lande, H. L. (1986). Diseases of fatal character to the oil palm in Suriname and in North-Brazil., De Surinamse Landbouw / Surinam Agriculture Paramaribo, Surinam, 34, 15-32.
- 149 Van Slobbe, W. (1988, marzo). *Amarolecimiento fatal (AF) at the oil palm estate Denpasa, Brazil*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- 150 Louise, C. (1988, marzo). *Inventory of Homoptera and Heteroptera in relation to the Amerelecimento fatal disease*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- 151 Perthuis, B. (1988, marzo). *Investigation about the Pudrición del cogollo disease (PC) of oil palm in the Amazonian part of Ecuador: search of the insect vector*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- 152 Griffith, R. (1987). The consultancy in Suriname for diseases in oil palms and coconuts for the IICA. Tacarigua. Trinidad, Tobago. CID Palmero D 0614. Sin restricción.
- 153 Barcelos, E. & Amblard, Ph. (1988, marzo). *Melhoramento genético: solução para o problema da podridão da flecha do dendzeiro*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- 154 Barcelos, E. & Amblard, Ph. (1988, marzo). *Melhoramento genético: solução para o problema da podridão da flecha do dendzeiro*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- 155 Meunier, J., (1991). Una posible solución genética para el control de la Pudrición del cogollo en la palma aceitera. Híbrido interespecífico *Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*. *Palmas*, 12, 2, 39-42.
- 156 Ollagnier M. & Renard J., (1976). Influence du potassium sur la resistance

- du palmier à huile à la fusariose. *Oléagineux*, 31, 203-209.
- 157 Renard J. & Quilic G. (1984). Les maladies graves du palmier à huile en Afrique et en Amérique du Sud. *Oléagineux*, 39, 2, 57-63.
- 158 Meunier, J. (1976). Les prospections de palmacées. Une nécessité pour l'amélioration des palmiers oléagineux. *Oléagineux*, 31, 4, 153-157.
- Meunier, J., Vallejo G. & Boutin D. (1976). L'hybride *E. melanococca* x *E. guineensis* et son amélioration. Un nouvel avenir pour le palmier à huile. *Oléagineux*, 31, 12, 519-528.
- 159 Hartley C. W. S. (1977). *The oil palm*. London: Longman.
- 160 Barcelos, E. & Amblard, Ph. (1988, marzo). *Melhoramento genético: solução para o problema da podridão da flecha do dendezeiro*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- 161 Barcelos, E. & Amblard, Ph. (1988, marzo). *Melhoramento genético: solução para o problema da podridão da flecha do dendezeiro*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- 162 Correspondencia De: IRHO-Fleury, J., Director del IRHO (1990, 9 de marzo, Paris). A: Enrique Andrade, Gerente General de Indupalma, con copias a: Asesora y M. (Monsieur) Genty.
- Correspondencia De: IRHO-P. Corrado, IRHO (1990, 12 de marzo, Paris). A: Mr. Philippe Genty con copia a: Gerencia General Indupalma, DRO / SEL.
- Correspondencia De: INDUSTRIAL AGRARIA LA PALMA, S.A. -INDUPALMA-I.A. Manolin Ávila Pérez -Jefe División Investigación-, Fernando Vásquez - Director Depto. Agronómico-, Fernán Gómez Gómez -Administrador Plantación- (1991, 5 de noviembre, San Alberto). A: Señor Mauricio Herrera Vélez, Gerente Hacienda La Cabaña Ltda. Con copias a: Gerencia General, Subgerencia General, Administración, Agronómico, Sr. Ph. Genty, Archivo.
- Correspondencia De: INDUSTRIAL AGRARIA LA PALMA, S.A. -INDUPALMA-I.A. Manolin Ávila Pérez -Jefe División Investigación-, Fernando Vásquez - Director Depto. Agronómico-, Fernán Gómez Gómez -Administrador Plantación- (1991, 13 de noviembre, San Alberto). A: Señor Mauricio Herrera Vélez, Gerente Hacienda La Cabaña Ltda. Con copias a: Gerencia General, Subgerencia General, Administración, Agronómico, Sr. Genty, Archivo.
- 163 Meunier, J. (1991). Una posible solución genética para el control de la Pudrición del cogollo en la palma aceitera. Híbrido interespecífico *Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*. *Palmas*, 12, 2, 39-42.
- 164 Van de Lande, H. L. (1986). Diseases of fatal character to the oil palm in Suriname and in North-Brazil., De Surinamse Landbouw / Surinam Agriculture Paramaribo, Surinam, 34, 15-32.
- Van de Lande, H. (1991). Pudrición de cogollo en palma aceitera en Suriname. Investigaciones desde 1986 hasta 1990. *Palmas*, 12, 2, 11-13.
- 165 Mariau, D., Van de Lande, H., Renard, J., Dollet, M, Rocha de Souza, L., Ríos,

- R., Orellana, F. & Corrado, F. (1992). Enfermedades de tipo Pudrición del cogollo en palma aceitera en América Latina. Sintomatología – Epidemiología – Incidencia. *Oléagineux*, 47, 11, 605-618.
- 166 Schewendiman, J., Pallares, P. & Amblard, P. (1982). Premiers examens des accidents de fertilité chez l'hybride interspécifique de palmier à huile, *Elaeis melanococca x Elaeis guineensis*. *Oléagineux*, 37, 7, 331-341.
- Schwendiman J., Pallares P., Amblard P. & Baudouin L. (1983). Analyse de la fertilité durant l'évolution des régimes chez l'hybride interspécifique de palmier à huile *Elaeis melanococca x E. guineensis*. *Oléagineux*, 38, 7, 411-420.
- 167 Arnaud, F. & Rabéchault, H. (1972). Premières observations sur les caractères cytohistochimiques de la résistance du palmier à huile au "Dépérissement Brutal". *Oléagineux*, 27, 11, 525-529.
- ATAC & COLDESA (1974). Replanting diseased oil palm areas with *Elaeis oleifera X Elaeis guineensis* hybrids at "La Arenosa". Estate in Colombia. *Oil Palm News*, 18, pp.1-5.
- 168 Meunier, J., Vallejo G. & Boutin D. (1976). L'hybride *E. melanococca x E. guineensis* et son amélioration. Un nouvel avenir pour le palmier à huile. *Oléagineux*, 31, 12, 519-528.
- 169 Arnaud, F. & Rabéchault, H. (1972). Premières observations sur les caractères cytohistochimiques de la résistance du palmier à huile au Dépérissement Brutal. *Oléagineux*, 27, 11, 525-529.
- 170 Arnaud, F. & Rabéchault, H., (1972). Premières observations sur les caractères cytohistochimiques de la résistance du palmier à huile au "Dépérissement Brutal". *Oléagineux*, 27, 11, 525-529.
- 171 Arnaud, F. & Rabéchault, H. (1972). Premières observations sur les caractères cytohistochimiques de la résistance du palmier à huile au "Dépérissement Brutal". *Oléagineux*, 27, 11, 528. (Original en francés. Traducción no oficial realizada por Philippe Genty).
- 172 Arnaud, F. & Rabéchault, H. (1972). Premières observations sur les caractères cytohistochimiques de la résistance du palmier à huile au "Dépérissement Brutal". *Oléagineux*, 27, 11, 525-529. (Original en francés. Traducción no oficial realizada por Philippe Genty).
- 173 Correspondencia De: IRHO-Fleury, J., Director del IRHO (1990, 9 de marzo, París). A: Sr. Enrique Andrade, Gerente General de Indupalma, con copias a: Asesora, M. (Monsieur) Genty.
- Correspondencia De: IRHO-P. Corrado, IRHO (1990, 12 de marzo, París). A: Mr. Philippe Genty con copia a: Gerencia General Indupalma, DRO / SEL.
- Correspondencia De: INDUSTRIAL AGRARIA LA PALMA, S.A. –INDUPALMA-I.A. Manolin Ávila Pérez –Jefe División Investigación-, Fernando Vásquez – Director Depto. Agronómico-, Fernán Gómez Gómez –Administrador Plantación- (1991, 5 de noviembre, San Alberto). A: Señor Mauricio Herrera Vélez, Gerente Hacienda La Cabaña Ltda. Con copias a: Gerencia General, Subgerencia General, Administración, Agronómico, Sr. Ph. Genty, Archivo.
- Correspondencia De: INDUSTRIAL AGRARIA LA PALMA, S.A. –INDUPALMA-I.A. Manolin Ávila Pérez –Jefe División Investigación-, Fernando Vásquez – Director Depto. Agronómico-, Fernán

- Gómez Gómez –Administrador Plantición- (1991, 13 de noviembre, San Alberto). A: Señor Mauricio Herrera Vélez, Gerente Hacienda La Cabaña Ltda. Con copias a: Gerencia General, Subgerencia General, Administración, Agronómico, Sr. Genty, Archivo.
- 174 Cenipalma, Embrapa & CIRAD (1996). *Investigations on the control of spear rot/bud rot diseases of oil palm in South America*. Bogotá, D.C. (CID Palmero D-0773. Sin restricción).
- 175 Cenipalma, Embrapa & CIRAD (1996). *Investigations on the control of spear rot/bud rot diseases of oil palm in South America*. Bogotá, D.C. (CID Palmero D-0773 Sin restricción).
- 176 Cenipalma, Embrapa & CIRAD (1996). *Investigations on the control of spear rot/bud rot diseases of oil palm in South America*. Bogotá, D.C. (CID Palmero D-0773 Sin restricción).
- 177 Cenipalma, Embrapa & CIRAD (1996). *Investigations on the control of spear rot/bud rot diseases of oil palm in South America*. Bogotá, D.C. (CID Palmero D-0773 Sin restricción).
- 178 Cenipalma, Embrapa & CIRAD (1996). *Investigations on the control of spear rot/bud rot diseases of oil palm in South America*. Bogotá, D.C. (CID Palmero D-0773 Sin restricción).
- 179 Cenipalma, Embrapa & CIRAD (1996). *Investigations on the control of spear rot/bud rot diseases of oil palm in South America*. Bogotá, D.C. (CID Palmero D-0773 Sin restricción).
- 180 Cenipalma, Embrapa & CIRAD (1996). *Investigations on the control of spear rot/bud rot diseases of oil palm in South America*. Bogotá, D.C. (CID Palmero D-0773 Sin restricción).
- 181 Vallejo, G. (1995). *Informe de la visita a la Estación Experimental del Río Urubú (Centro de Pesquisa Agroforestal da Amazonia Ociqendal – Embrapa CPAA)*. Manaus: Embrapa. (CID Palmero D-1022. Sin restricción).
- 182 Vallejo, G. (1995). *Informe de la visita a la Estación Experimental del Río Urubú (Centro de Pesquisa Agroforestal da Amazonia Ociqendal – Embrapa CPAA)*. Manaus: Embrapa. (CID Palmero D-1022. Sin restricción).
- 183 Vallejo, G. (1995). *Informe de la visita a la Estación Experimental del Río Urubú (Centro de Pesquisa Agroforestal da Amazonia Ociqendal–Embrapa CPAA)*. Manaus: Embrapa. (CID Palmero D-1022. Sin restricción).
- 184 Vallejo, G. (1995). *Informe de la visita a la Estación Experimental del Río Urubú (Centro de Pesquisa Agroforestal da Amazonia Ociqendal – Embrapa CPAA)*. Manaus: Embrapa. (CID Palmero D-1022. Sin restricción).
- 185 Vallejo, G. (1995). *Informe de la visita a la Estación Experimental del Río Urubú (Centro de Pesquisa Agroforestal da Amazonia Ociqendal – Embrapa CPAA)*. Manaus: Embrapa. (CID Palmero D-1022. Sin restricción).
- 186 Barba, J., Orellana, F., Vallejo G. & Manzano, R. (2010, abril). *Evaluación agronómica de híbridos interespecíficos de palma de aceite OxG (*Elaeis olifera* x *Elaeis guineensis*) provenientes de diversos orígenes americanos y su tolerancia a la pudrición del cogollo*. Ponencia presentada en Congreso y Feria Internacional de Palma Aceitera – Innovando para el futuro, Santo Domingo, República Dominicana.
- 187 Correspondencia De: IRHO-Fleury, J., Director del IRHO (1990, 9 de marzo,

- Paris). A: Enrique Andrade, Gerente General de Indupalma, con copias a: Asesora, M. (Monsieur) Genty.
- Correspondencia De: IRHO-P. Corrado, IRHO (1990, 12 de marzo, Paris). A: Mr. Philippe Genty con copia a: Gerencia General Indupalma, DRO / SEL.
- Correspondencia De: INDUSTRIAL AGRARIA LA PALMA, S.A. –INDUPALMA-I.A. Manolin Ávila Pérez –Jefe División Investigación-, Fernando Vásquez – Director Depto. Agronómico-, Fernán Gómez Gómez –Administrador Plantación- (1991, 5 de noviembre, San Alberto). A: Señor Mauricio Herrera Vélez, Gerente Hacienda La Cabaña Ltda. Con copias a: Gerencia General, Subgerencia General, Administración, Agronómico, Sr. Ph. Genty, Archivo.
- Correspondencia De: INDUSTRIAL AGRARIA LA PALMA, S.A. –INDUPALMA-I.A. Manolin Ávila Pérez –Jefe División Investigación-, Fernando Vásquez – Director Depto. Agronómico-, Fernán Gómez Gómez –Administrador Plantación- (1991, 13 de noviembre, San Alberto). A: Señor Mauricio Herrera Vélez, Gerente Hacienda La Cabaña Ltda. Con copias a: Gerencia General, Subgerencia General, Administración, Agronómico, Sr. Genty, Archivo.
- 188 Guerrero, W. (2002). *Estudios de la polinización y estado ideal de maduración de los racimos en cuatro híbridos interespecíficos del género *Elaeis* (*Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*) en el municipio de Cumaral, departamento del Meta, Colombia*. Trabajo de grado para optar el Título de Agrónomo, Programa de Ingeniería Agronómica, Escuela de Ciencias Agrícolas, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 189 Balslev, H. & Henderson, A. (1986). *Elaeis oleifera* (Palmae) encontrada en el Ecuador. Publicaciones Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. *Serie Revista*, 5, 7, 44-48.
- 190 Guerrero, W. (2002). *Estudios de la polinización y estado ideal de maduración de los racimos en cuatro híbridos interespecíficos del género *Elaeis* (*Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*) en el municipio de Cumaral, departamento del Meta, Colombia*. Trabajo de grado para optar el Título de Agrónomo, Programa de Ingeniería Agronómica, Escuela de Ciencias Agrícolas, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 191 Genty, Ph. & Reyes, E. (1977). Un nouvel acarien du palmier à huile: l'Eriophyidae '*Retracrus elaeis* Keifer'. *Oléagineux*, 32, 6, 255-262.
- 192 Martínez, G, Sarría, G., Torres, G., Aya, H., Ariza, J., Rodríguez, J., Vélez, G., Varón, F., Romero, H. & Sanz, H. (2008). *Phytophthora* sp es el responsable de las lesiones iniciales de la Pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite en Colombia. *Palmas, Edición Especial*, 31-41.
- 193 De Franqueville, H. (2001). La Pudrición del cogollo de la palma aceitera en América Latina. Revisión preliminar de hechos y logros alcanzados. París: Cirad. 35 p.
- 194 De Franqueville, H. (2003). Oil palm bud rot in Latin America. *Expl. Agric.* 39, 225-240.
- 195 Martínez, G, Sarría, G., Torres, G., Aya, H., Ariza, J., Rodríguez, J., Vélez, G., Varón, F., Romero, H. & Sanz, H. (2008). *Phytophthora* sp es el responsable de las lesiones iniciales de la

- Putrición del cogollo (PC) de la palma de aceite en Colombia. *Palmas, Edición Especial*, 31-41.
- 196 Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- 197 Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- 198 Mondragón, A. & Cuéllar M. (2011). *Aceite de palma alto oleico (OxG) colombiano: beneficios nutricionales*. Bogotá, D.C.: Cenipalma y Fedepalma.
- 199 Mondragón, A. & Cuéllar M. (2011). *Aceite de palma alto oleico (OxG) colombiano: beneficios nutricionales*. Bogotá, D.C.: Cenipalma y Fedepalma.
- 200 Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- 201 Mondragón, A. & Cuéllar M. (2011). *Aceite de palma alto oleico (OxG) colombiano: beneficios nutricionales*. Bogotá, D.C.: Cenipalma y Fedepalma.
- 202 Mondragón, A. & Cuéllar M. (2011). *Aceite de palma alto oleico (OxG) colombiano: beneficios nutricionales*. Bogotá, D.C.: Cenipalma y Fedepalma.
- 203 Mondragón, A. & Cuéllar M. (2011). *Aceite de palma alto oleico (OxG) colombiano: beneficios nutricionales*. Bogotá, D.C.: Cenipalma y Fedepalma.
- 204 Mondragón, A. & Cuéllar M. (2011). *Aceite de palma alto oleico (OxG) colombiano: beneficios nutricionales*. Bogotá, D.C.: Cenipalma y Fedepalma.
- 205 Mondragón, A. & Cuéllar M. (2011). *Aceite de palma alto oleico (OxG) colombiano: beneficios nutricionales*. Bogotá, D.C.: Cenipalma y Fedepalma.
- 206 Mondragón, A. & Cuéllar M. (2011). *Aceite de palma alto oleico (OxG) colombiano: beneficios nutricionales*. Bogotá, D.C.: Cenipalma y Fedepalma.

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

1. *Elaeis guineensis* 28
2. *Elaeis oleifera* 30
3. Pudrición del cogollo en palma africana 36
4. Plantación Risaralda 37
5. *Coelaenomenodera elaeidis*, Adultos 39
6. *Coelaenomenodera elaeidis*. Daños 39
7. Postura de Limacodidae 41
8. Defoliación de Limacodidae 42
9. Ejemplo de Limacodidae: *Episibine intensa* 42
10. Ejemplo de Limacodidae: *Sibine megasomoides* 43
11. Fuerte defoliación de Limacodidae: *Euprosterna elaeasa* 46
12. Defoliación causada por Limacodidae en plantación de palma 47
13. Defoliador Limacodidae *Euprosterna elaeasa* 48
14. *Euprosterna elaeasa* adulto 48
15. *Euprosterna elaeasa* adulto 49
16. De izquierda a derecha: *Euprosterna elaeasa* y *Natada pucara*. 49
17. *Stenoma cecropia* adulto 50
18. *Stenoma cecropia* adulto 51
19. Huevos de *Stenoma cecropia* 52
20. Larvas de penúltimo estado de *Stenoma cecropia* 53
21. Larvas de penúltimo estado de *Stenoma cecropia* 54
22. Daños y presencia del defoliador *Stenoma cecropia* en zonas apicales de hojas 54
23. Daños del defoliador *Stenoma cecropia* en zonas apicales de hojas 55
24. Larva mediana de *Stenoma cecropia* con la zona de extensión de consumo 55
25. Larvas de diferentes estados de *Stenoma cecropia* en palmas adultas 56
26. Larvas de diferentes estados de *Stenoma cecropia* en palmas adultas 56
27. Defoliación en palma adulta por *Stenoma cecropia* 57
28. Defoliación en palma adulta por *Stenoma cecropia* 57

29. *Loxotoma elegans* Larva en estuche característico 58
30. *Loxotoma elegans* 58
31. Fumigación aérea clásica en plantaciones de palmas adultas 64
32. Fumigaciones aéreas en plantaciones de palmas adultas 65
33. Fumigaciones terrestres con termonebulizador (swing fog) 66
34. Fumigación terrestre con bomba de motor 68
35. Fumigación terrestre con tractor en plantación adulta 68
36. Equipo terrestre de fumigación con turbinas de alta potencia en plantaciones adultas mayores de 20 años 69
37. Selva primaria 75
38. Selva primaria 76
39. Cultivo joven 77
40. Cultivo de *Elaeis guineensis* 78
41. *Sibine fusca*: adulto y ninfa 79
42. Postura de *Sibine fusca* 80
43. Larvas de tercer instar de *Sibine fusca* (colonia) 81
44. Larvas de cuarto instar de *Sibine fusca* (colonia) 81
45. Larvas de último estado de *Sibine fusca* 82
46. Dos larvas de *Sibine fusca* de último estado 82
47. Defoliación por *Sibine fusca* 83
48. Plantación Risaralda con la Marchitez sorpresiva 84
49. La Marchitez sorpresiva en palma joven (3 años) 84
50. La Marchitez sorpresiva: síntomas en hojas bajas 86
51. La Marchitez sorpresiva síntomas foliares iniciales de secamiento ascendente 86
52. Plantación destruida por la Marchitez sorpresiva 89
53. Adulto de *Sagalassa valida* 92
54. Huevos de *Sagalassa valida* sobre raíz 93
55. *Sagalassa valida*: larva muy joven 95
56. *Sagalassa valida*: larva algo mayor 95
57. *Sagalassa valida*: larva último estado 96
58. *Sagalassa valida* en su estado final 96
59. El "famoso" barrenador de raíz: *Sagalassa valida* 97
60. Crisálida de *Sagalassa valida* 99
61. Híbrido interespecífico. Primera generación 106
62. Híbrido interespecífico OxG, primera generación. Racimo 107
63. *Elaeis melanococca* (*oleífera*): viejo con estípites reptante en el suelo 110
64. *Ganoderma* 113
65. *Ganoderma* 113
66. *Ustulina* sp. La Pudrición basal 114

67. *Ustulina* sp. 114
68. *Ustulina*. La Pudrición basal 115
69. *Struthocelis semiotarsa*. Larva 117
70. *Struthocelis semiotarsa*. Larva 117
71. *Struthocelis semiotarsa*. Daños 118
72. Vista de conjunto de un *Elaeis melanococca* en San Alberto 122
73. Inserción de los foliolos en *Elaeis melanococca* 123
74. *Elaeis melanococca* vivíparo 123
75. *Leptopharsa gibicarina* Huevo enterrado en el parénquima 128
76. *Leptopharsa gibicarina*. Huevo superficial 129
77. *Leptopharsa gibicarina*. Ninfa 129
78. *Leptopharsa gibicarina*. Adulto y huevo superficial 130
79. *Leptopharsa gibicarina*. Adulto 130
80. *Leptopharsa gibicarina*. Picaduras 131
81. *Pestalotiopsis*. Desarrollo sobre picaduras 132
82. *Pestalotiopsis*. Daños iniciales 133
83. *Pestalotiopsis*. Sobre daños de *Leptopharsa* 133
84. *Leptopharsa* y *Pestalotiopsis*. Daños iniciales Colombia 134
85. *Pestalotiopsis*. Daños fuertes 134
86. *Pestalotiopsis*. Invasión sobre daño de *Stenoma* 135
87. *Pestalotiopsis*. Invasión sobre daño de *Stenoma* 135
88. *Pestalotiopsis* palmarum sobre daños de estados iniciales de Limacodidae 136
89. *Pestalotiopsis*. Daños sobre híbridos 139
90. *Retracrus elaeis* adulto (En microscopio de rastreo) 144
91. *Retracrus elaeis* adulto (Población *in situ*) 144
92. *Retracrus elaeis*. Daños (Moteado anaranjado) 145
93. *Retracrus elaeis*. Moteado anaranjado en palma adulta 146
94. *Retracrus elaeis*. Daños 146
95. Plantación de híbridos 150
96. La Marchitez sorpresiva 164
97. Enfermedad de la Mancha anular (MA) 167
98. Enfermedad de la Mancha anular. Síntoma en follaje 168
99. Enfermedad de la Mancha anular. Síntoma en follaje 168
100. Enfermedad de Mancha anular Síntoma en tejidos internos 169
101. Enfermedad de la Mancha anular. Corte transversal por encima del meristemo 169
102. Lesiones visibles sobre el raquis de la hoja 170
103. Síntomas foliares avanzados de manchas coalescentes formando clorosis 170

104. Síntomas foliares avanzados de manchas coalescentes formando clorosis 171
105. La Mancha anular visible sobre raquis de hoja de palma enferma 171
106. *Castnia daedalus*. Adulto 179
107. Familia Megalopygidae no determinado. Adulto 180
108. Familia Megalopygidae. Larva (ídem anterior) 180
109. *Automeris vividior*. Adulto 181
110. *Automeris vividior*. Larva 181
111. *Automeris liberia*. Adulto 182
112. *Automeris liberia*. Larva 182
113. *Natada fusca*. Adulto hembra 183
114. *Talima straminea*. Adulto hembra 183
115. *Talima straminea*. Larva 184
116. Ejemplo de Limacodidae 184
117. Ejemplo de Limacodidae 185
118. Larvas de *Episibine intensa* 185
119. Larvas de *Episibine intensa* 186
120. Larvas de *Episibine intensa* 186
121. *Natada subpectinata* 187
122. *Natada pucara* 187
123. *Euclea diversa* 188
124. *Euclea cippus* 188
125. *Euclea* sp. 1 189
126. *Euclea norba* 189
127. *Euclea* sp. 2 190
128. *Euclea cupostriga* 190
129. *Sibine megasomoides* 191
130. *Sibine nesea* 191
131. *Sibine pallescens* 192
132. *Phobetron hipparchia* 192
133. *Phobetron* sp. 1 193
134. *Phobetron* sp. 2 193
135. *Euclea cupostriga* 194
136. Limacodidae: *Natada pucara* 194
137. *Caphys bilineata*. Adulto 195
138. *Caphys bilineata*. Larva sobre fruto maduro 195
139. *Opsiphanes cassina*. Larva 196
140. *Opsiphanes cassina*. Adulto 196
141. *Opsiphanes cassina* 197
142. *Opsiphanes cassina*. Larva 197
143. *Brassolis sophorae*. Larva 198
144. *Brassolis sophorae*. Crisálida 198
145. *Struthocelis semiotarsa*. Adulto 199
146. *Peleopoda arcanella* 199
147. *Norape camela*. Huevos 200
148. *Norape camela*. Larva 200
149. *Mesocia pusilla*. Larva 201
150. *Podalia bolivari*. Larva 201

151. Megalopygidae: *Megalopyge albicollis* 202
152. *Sagalassa valida*. Huevo 202
153. *Sagalassa valida*. Larva dentro de raíz primaria 203
154. *Delocrania cossyphoides* G. Huevos 203
155. *Delocrania cossyphoides* G. Adulto 204
156. *Demotispa pallida*. Adulto 204
157. *Hispoleptis subfasciata*. Adulto 205
158. *Strategus aloeus*. Adulto 206
159. *Rhynchophorus palmarum*. Adulto 207
160. *Neolecanium silverai*. Estado larval sobre raíz primaria 208
161. *Castnia daedalus*. Ninfa 225
162. *Castnia daedalus*. Adulto 225
163. *Castnia daedalus*. Perforaciones de tronco 226
164. *Castnia daedalus*. Daños en tronco 226
165. *Castnia daedalus* 227
166. *Brassolis sophorae*. Adulto 227
167. *Brassolis sophorae*. Defoliación fuerte 228
168. *Brassolis sophorae*. Defoliación fuerte 228
169. *Automeris Liberia* 229
170. Defoliación del Limacodidae *Euprosterna elaeasa* en plantación adulta 230
171. Defoliación de *Opsiphanes cassina* 230
172. *Tetrastychus* (ninfa) parasitoide de *Hispoleptis subfasciata* (larva último instar) 234
173. *Opsiphanes cassina* (defoliador) 235
174. *Opsiphanes cassina*. Crisálida sana 236
175. *Opsiphanes cassina*. Crisálida parasitada por *Apanteles* 236
176. *Episibine intensa* parasitada por *Apanteles* 238
177. *Episibine intensa*. Larva parasitada por *Apanteles* 238
178. *Spilochalcis* sobre pupa de *Ichneumonidae* *Casinaria* 239
179. *Spilochalcis* parasitoide de *Peleopoda* 239
180. *Opsiphanes cassina* (crisálida) parasitada por *Spilochalcis* 241
181. *Stenomesus Eulophidae* parasitoide en larva de *Euprosterna elaeasa* 241
182. *Stenomesus Eulophidae* parasitoide en larva de *Euprosterna elaeasa* 242
183. *Fornicia Braconidae*. Parasitoide de *Euprosterna elaeasa* (larva) 242
184. *Fornicia Braconidae*. Parasitoide de *Sibine megasomoides* 243
185. *Casinaria* sp 243
186. *Casinaria*. Pupas. Parásito 246

187. *Rhysipolis* sp. 246
188. *Rhysipolis* sp. 247
189. *Acraga ochracea*. Larva sana 247
190. *Acraga ochracea* parasitada por Tachinidae 248
191. *Acraga ochracea* parasitada por Tachinidae 248
192. *Natada pucara* con himenóptero parasitoide 249
193. *Euclea diversa* con himenóptero parasitoide 249
194. *Alcaeorynchus grandis* 250
195. *Alcaeorynchus grandis*. Estados ninfales 250
196. *Alcaeorynchus grandis*. Adulto 251
197. *Alcaeorynchus grandis* sobre *Natada subpectinata* 251
198. *Podisus*: predador de lepidóptero 252
199. Larva de *Natada michorta* 253
200. *Poecilomyces* sobre *Euclea cuprostriga* 253
201. *Poecilomyces* sobre *Euclea cuprostriga* 254
202. *Beauveria tenella*, hongo entomopatógeno sobre *Sibine megasomoides* 254
203. *Beauveria bassiana* atacando adultos de *Leptopharsa gibbicarina* 255
204. *Beauveria bassiana* atacando adultos de *Leptopharsa gibbicarina* 255
205. *Beauveria bassiana* 256
206. *Sibine fusca* afectada por densovirus 258
207. *Sibine fusca* afectada por densovirus 258
208. *Euprosterna* afectada por polyhedrosis nuclear 259
209. *Euprosterna* no afectada por polyhedrosis nuclear 259
210. *Euprosterna* afectada por polyhedrosis nuclear 260
211. *Euprosterna* afectada por polyhedrosis nuclear 260
212. *Natada pucara* afectada por polyhedrosis nuclear (estado inicial) 261
213. *Natada pucara* afectada por polyhedrosis nuclear (estado intermedio) 261
214. *Natada pucara* afectada por polyhedrosis nuclear (estado final) 262
215. Inyección de monocrotophos 263
216. Inyección de monocrotophos 264
217. Larvas de *Euprosterna elaeasa* 265
218. Larvas de *Euprosterna elaeasa* 265
219. Larvas de *Euprosterna elaeasa* 266
220. Larvas de *Euprosterna elaeasa* 266
221. Plantas útiles. *Malvácea* 268
222. Plantas útiles al amanecer 268
223. Plantas útiles. *Solanácea* 269
224. Plantas nectaríferas. *Solanácea* 269
225. Plantas útiles. *Malvaceae* 270
226. Plantas útiles. *Solanácea* 270

227. Nectaríferas: *vervaceae* y *malvaceae* 272
228. Nuevos criterios de mantenimiento 274
229. Nuevos criterios de mantenimiento 274
230. Nuevos criterios de mantenimiento 275
231. Racimos de *E. guineensis* abortados por falta de polinización 277
232. Racimos de *E. guineensis* abortados por falta de polinización 278
233. Racimos de *E. guineensis* bien polinizados 278
234. Racimos de *E. guineensis* bien polinizados 279
235. *Elaeobius kamerunicus* 279
236. Comparación entre *Elaeobius kamerunicus* y *Elaeobius subvittatus* 280
237. Mujeres encargadas de la polinización manual 281
238. Equipos para polinización manual. Detalle 282
239. Equipo para polinización manual. Detalle 282
240. Huevos y larvas de *Mystrops* 284
241. Larvas de *Mystrops* 284
242. *Mystrops* adulto *in situ* 285
243. *Elaeobius plagiatu*s 286
244. *Elaeobius subvittatus* 287
245. *Elaeobius singularis* 287
246. *Elaeobius subvittatus* 288
247. Flor masculina con buena población de *Elaeobius kamerunicus* 288
248. *Elaeis guineensis* con buena polinización 289
249. *Celetes* sobre *Elaeis melanococca* 290
250. *Mystrops* sp sobre *Elaeis melanococca (oleífera)* 290
251. *Mystrops* sp. 291
252. *Microporum* 291
253. *Prosoestus sculptilis* 292
254. Fuerte afección por la Pudrición del cogollo (PC) en plantación industrial 293
255. La Pudrición del cogollo en palma africana 293
256. La Pudrición del cogollo en palma africana 298
257. Lo que quedó de una parcela con la Pudrición del cogollo en palma africana 306
258. Híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé): Corona de racimos 313
259. Híbridos interespecíficos OxG (Coari x La Mé) 315
260. Comparativo menor altura. Izquierda: Híbrido OxG. Derecha: *E. guineensis* 316
261. Primeros híbridos interespecíficos OxG (Coari x La Mé) 318
262. Híbrido OxG (Coari x La Mé) afectado por Pudrición del cogollo 321

263. Cultivo de híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) 322
264. Cultivo de híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) 324
265. Preciosa vista de morichal al atardecer llanero 334
266. Vista parcial reflejada del Palmetum Casa Hacienda La Cabaña 334
267. Amanecer en *Bismarckia novilis* en Casa. Hacienda La Cabaña 335
268. Vista general frente a Casa. Hacienda La Cabaña 335
269. Algunas palmas exóticas de Casa Hacienda La Cabaña 336
270. *Verschaffeltia splendida* 337
271. Palma negra sin determinar 337
272. *Chambeyronia macrocarpa* 338
273. *Lemurophoenix halleuxi* 339
274. *Licuala elegans* 340
275. *Cyrtostachys renda* 340
276. *Licuala orbicularis* 341
277. *Licuala orbicularis*. Primer plano hoja 341
278. *Pelagodoxa henryana* 342
279. *Copernicia baileyana* 343
280. *Phoenicophorium borsigianum* 343
281. *Corypha umbraculifera* 344
282. *Dypsis lutescens* 345
283. *Calypstrogyne* sp. 346
284. *Socratea exorrhiza* 347
285. *Manicaria saccifera* 347
286. *Rhopaloblaste augusta* 348
287. *Areca catecú* 349
288. *Calamus silvestris* 350
289. *Mauriciela armata*. Raíz 351
290. *Veitchia arecina* 352
291. *Veitchia arecina*. Flor 352
292. *Ptychosperma elegans* 353
293. *Irriartea deltoidea* 354
294. *Irriartea deltoidea*. Hoja 355
295. *Ptycoccus paradoxus*. Detalle 356
296. *Manicaria saccifera* 357
297. *Manicaria saccifera*. Frutos 358
298. *Copernicia prunifera* 359
299. *Sabal mauritiformis* 360
300. *Kerriodoxa elegans* 361
301. *Kerriodoxa elegans*. Envés de hoja 361
302. *Licuala spinosa* 362
303. *Johannestessmannia altifrons* 362
304. *Astrocaryum standleyanum* 363
305. *Astrocaryum standleyanum*. Frutos 364
306. *Wallichia distichus* 365
307. *Phoenix roebelinii* 366

308. *Coccothrinax argentea* 366
309. *Caryota zebrina* 367
310. *Arcontophoenix alexandrae* 368
311. *Astrocaryum alatum* 369
312. *Areca vestiaria* 370
313. *Areca vestiaria*. Flor 371
314. *Raphis excelsa* 372
315. *Hydriastele kasesa* 373
316. Vista parcial Palmetum 374
317. Vista parcial Palmetum 375
318. Vista detalle Palmetum 376
319. *Livistona chinensis* 377
320. *Licuala grandis* 378
321. *Acoelorrhaphe wrightii* 379
322. *Euterpe oleracea* 380
323. *Mauritia flexuosa* 381
324. *Coccothrinax crinita* 382
325. *Lemurophoenix halleuxi* 383
326. *Hyophorbe lagenicaulis* 384
327. Atardecer sobre *Bismarckia novilis* 385
328. Vista parcial del Palmetum 385
329. *Syagrus silvestris* 386
330. Vista parcial del Palmetum 387
331. Perspectiva parcial Palmetum 387
332. Perspectiva parcial Palmetum 388
333. Palma afectada por la Marchitez letal (ML) 397
334. Detalle de palma afectada por la Marchitez letal (ML) 397
335. Condecoración a Philippe Genty 399
336. Vista parcial de Casa. Hacienda La Cabaña 409
337. Monos ardilla. Hacienda La Cabaña 411
338. Zona selvática en algún lugar de La Cabaña 411
339. Monos ardilla. Hacienda La Cabaña 412
340. Día lluvioso en Hacienda La Cabaña 412
341. Híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) 419
342. Ciclo andrógino en palma muy joven 422
343. Floración inicial ginandromorfa 423
344. Secuencia de normalización sexual 423
345. Racimos de híbrido en diferentes fases de maduración 425
346. Racimos de híbrido en diferentes fases de maduración 426
347. Flores femeninas en antesis 426
348. Detalle flores femeninas en antesis 427
349. Flor masculina. Inicio de antesis 427
350. Flor masculina. Inicio de antesis 428
351. Secado de polen bruto 429

352. Polinización asistida industrial de híbrido OxG (Coari x La Mé) 430
353. Polinización asistida industrial de híbrido OxG (Coari x La Mé) 430
354. Racimo de híbrido OxG (Coari x La Mé) bien polinizado 431
355. Corte de frutos de híbrido OxG (Coari x La Mé) 434
356. Análisis de racimos de híbrido OxG (Coari x La Mé) 435
357. Aceite de híbrido OxG (Coari x La Mé) 435
358. Cosecha en cultivo híbrido 2004 con tractor 436
359. Cargue de frutos del híbrido OxG. Paso 1 437
360. Cargue de frutos del híbrido OxG. Paso 2 438
361. Cargue de frutos del híbrido OxG. Paso 3 438
362. Cargue de frutos del híbrido OxG. Paso 4 439
363. Cargue de frutos del híbrido OxG. Paso 5 439
364. Cargue de frutos del híbrido OxG. Paso 6 440
365. *Elaeis oleifera* enana 441
366. *Elaeis oleifera* enana 442
367. *Elaeis oleifera* enana 442
368. Flor femenina de *Elaeis oleifera* enana 443
369. *Elaeis oleifera* proveniente de Taisha 443
370. *Elaeis oleifera* proveniente de Leticia (Trapecio Amazónico colombiano) 444
371. Cruce entre *oleifera* Coari y *oleifera* Taisha 444
372. Cruce entre *oleifera* Coari y *oleifera* Taisha 445
373. *Elaeis oleifera* Coari (Brasil) 446
374. *Elaeis oleifera* Guyana Francesa 446
375. Valla informativa palmas *oleifera* 447
376. Bolsa de fecundación asistida 448
377. Panorámica de *oleifera* Coari 449
378. *Elaeis oleifera* Coari con hermosos frutos 449
379. Racimos inmaduros 450
380. Racimo inmaduro 450
381. Racimos de frutos híbridos Coari x La Mé 451
382. Racimo frutos híbridos Coari x La Mé 451
383. *Oleifera* Coari (Brasil) 452
384. *Elaeis oleifera* enana de Guyana Francesa 454
385. Atardecer plantación adulta de *Elaeis guineensis* afectada por la Pudrición del cogollo 457
386. Plantación de *Elaeis guineensis* afectada por la Pudrición del cogollo 458
387. Panorámica de plantación de *Elaeis guineensis* arrasada por la Pudrición del cogollo 458

388. Plantación de *Elaeis guineensis* afectada por la Pudrición del cogollo 459
389. Palma joven *Elaeis guineensis* afectada por la Pudrición del cogollo 460
390. Erradicación cultivos viejos con la PC 463
391. Plantación de *Elaeis guineensis* arrasada por la PC 464
392. La Pudrición del cogollo en *Elaeis guineensis* 465
393. Panorámica de *Elaeis guineensis* arrasada por la PC en Tumaco 465
394. Panorámica de plantación de *Elaeis guineensis* con la PC avanzada 466
395. Plantación de palma africana *Elaeis guineensis* arrasada por la PC 467
396. Fuerte ataque de la PC en *Elaeis guineensis* adulta 468
397. *Elaeis guineensis* afectada por la Pudrición del cogollo 469
398. La PC también ataca plantaciones de *Elaeis guineensis* en otras regiones 470
399. La PC en palma joven. Síntoma inicial 473
400. La PC en palma adulta. Síntoma inicial 473
401. Siembra de híbrido OxG (Coari x La Mé) 476
402. Siembra de híbrido joven OxG (Coari x La Mé) 476
403. La PC en *Elaeis guineensis* y comienzo de siembra del híbrido joven 477
404. Siembra de híbrido OxG (Coari x La Mé) 477
405. Siembra de híbrido joven OxG (Coari x La Mé) 478
406. Siembra de híbrido OxG Amazonas (ASD) 478
407. Siembra de híbrido OxG (Coari x La Mé) 479
408. Siembra de híbrido OxG Amazonas (ASD) 479
409. Siembra de híbrido OxG Amazonas (ASD) 480
410. Híbrido joven OxG (Coari x La Mé) 480
411. Siembra de híbrido OxG (Coari x La Mé) sobre antigua plantación destruida por la PC 481
412. Daños producidos por *Rhynchophorus palmarum* 483
413. Ejemplo de la PC avanzada en palma *guineensis* joven 484
414. Ejemplo de la PC avanzada en palma *guineensis* joven 484
415. Ejemplo contrario de la PC externa no muy avanzada 485
416. Ejemplo contrario de la PC externa no muy avanzada 485
417. La PC externa avanzada y pudrición interna cercana al meristemo 486
418. La PC externa avanzada y pudrición interna cercana a meristemo. Detalle 486
419. La PC afectando palma *guineensis* joven 487

420. La PC afectando palma *guineensis* joven 487
421. Síntoma externo de la PC muy marcado en *guineensis* joven 488
422. Síntoma externo de la PC muy marcado en *guineensis* joven 488
423. La PC en palma joven. Síntomas iniciales y pudrición bastante profunda 489
424. La PC en palma joven. Síntomas iniciales y pudrición bastante profunda. Detalle 489
425. Palma joven, síntoma inicial de la PC. Pudrición poco profunda 490
426. Palma joven, síntoma inicial de la PC. Pudrición poco profunda. Detalle 490
427. La PC fuerte en palma joven. Tejidos bastante sanos en zona interna 491
428. La PC fuerte en palma joven. Tejidos bastante sanos en zona interna. Detalle 491
429. Plantaciones adultas de *guineensis* acabadas por la PC 492
430. Consecuencias de *Retracrus*. Comparativo 494
431. Dramático ejemplo de la PC en palma *guineensis* en los Llanos Orientales colombianos 496
432. Plantación de híbrido OxG (Coari x La Mé) 496
433. Híbrido joven sobre antiguos cultivos de *guineensis* afectados por la PC 497
434. Híbrido joven sobre antiguos cultivos de *guineensis* afectados por la PC 498
435. Híbrido joven sobre antiguos cultivos de *guineensis* afectados por la PC 498
436. Siembra de híbridos OxG 500
437. Híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) con hermosos frutos 508
438. Corona de híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) 514
439. Aceite de híbrido crudo embotellado 517
440. Philippe Genty en una plantación de híbrido interespecífico OxG 519
441. Híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) adulto 521
442. Vista aérea de plantación de híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) 522
443. Vista aérea de plantación de híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) 523
444. Perspectiva aérea de plantación de híbrido interespecífico OxG Coari x La Mé 523

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

1. Dibujo *Coelaenomenodera elaeidis* 40
2. Gráfica de Producciones comparadas de diferentes parcelas atacadas por *Euprosterna elaeasa* en 1968 71
3. *Retracrus elaeis* 143
4. Comparativo: Gráficos de Evolución visible Orange Spotting 148
5. Gráfico parcelas. Tolerancia de híbridos 149
6. Dibujo *Lincus lethifer* adulto 165
7. Dibujos de *Hispoleptis ollagnieri* D. Ch. 177
8. Dibujo *Apanteles* 237
9. Dibujo *Spilochalcis* sp. 240
10. Dibujo *Sibine fusca*. 244
11. Dibujo *Palpexorista coccoyx*, Tachinidae parásito de *Sibine fusca* 245
12. Primer comparativo casos de la PC entre *E. guineensis* e híbrido OxG 328
13. Segundo comparativo casos de la PC entre *E. guineensis* e híbrido OxG 329
14. Tercer comparativo casos de la PC entre *E. guineensis* e híbrido OxG 330
15. Cuarto comparativo casos de la PC entre *E. guineensis* e híbrido OxG 331
16. Medalla Orden del Mérito Palmero 399
17. Diploma de Fedepalma para Philippe Genty 399
18. Resolución Fedepalma N° 021 de 2002 399
19. Área de producción de palma de aceite en América Tropical 455
20. Evolución área sembrada en Colombia 1960-2000 456
21. Evolución área de producción en Colombia 1960-2000 456
22. Mapa de Colombia: Zonas palmeras 511
23. Gráfico comparativo sobre contenido de ácidos grasos OxG y *E. guineensis* 513

ÍNDICE DE TABLAS

1. Área en producción de palma de aceite en el mundo. 31
2. Evolución histórica del área sembrada con palma de aceite en Colombia 32
3. Principales parasitoides de las plagas de la palma africana (*Elaeis guineensis*) en Colombia y Ecuador 213
4. Manejo Integrado de Plagas (MIP) 222
5. Comparativo del perfil nutricional de aceites vegetales de consumo en Colombia 506
6. Comparativo del contenido de nutrientes de aceites de *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera* e híbrido interespecífico OxG.509
7. Comparativo del perfil de ácidos grasos, vitamina E e isómeros de carotenoides 509
8. Perfil de ácidos grasos del aceite de palma alto oleico 512
9. Contenido de vitamina E y carotenos 513

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera D, M. (2002), *Banco de la República*. Documento de trabajo sobre economía regional. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones>.
- Allen, W. (1990). *Entomological report: Informe de trabajo*. CID Palmero D 0035. Sin restricción.
- Arnaut, F. & Rabéchault, H. (1972). Premières observations sur les caractères cytohistochimiques de la résistance du palmier à huile au "Dépérissement Brutal". *Oléagineux*, 27, 11, 525-529.
- ATAC & COLDESA (1974). Replanting diseased oil palm areas with *Elaeis oleifera* X *Elaeis guineensis* hybrids at "La Arenosa". Estate in Colombia. *Oil Palm News*, 18, pp.1-5.
- Bachy, A. (1954). Contribution à l'étude de la pourriture du cœur du palmier à huile. *Oléagineux*, 9, 619-627.
- Balslev, H. & Henderson, A. (1986). *Elaeis oleifera* (Palmae) encontrada en el Ecuador. Publicaciones Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. *Serie Revista*, 5, 7, 44-48.
- Barba, J., Orellana, F., Vallejo G. & Manzano, R. (2010, abril). *Evaluación agronómica de híbridos interespecíficos de palma de aceite OxG (Elaeis olifera x Elaeis guineensis) provenientes de diversos orígenes americanos y su tolerancia a la pudrición del cogollo*. Ponencia presentada en Congreso y Feria Internacional de Palma Aceitera-Innovando para el futuro, Santo Domingo, República Dominicana.
- Barcelos, E. & Amblard, Ph. (1988, marzo). *Melhoramento genético: solução para o problema da podridão da flecha do dendzeiro*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname.
- Cenipalma, Embrapa & CIRAD (1996). *Investigations on the control of spear rot/ bud rot diseases of oil palm in South America*. Bogotá, D.C.
- Cruz, M.A.C. (1991). Primeros resultados en el control de *Euprosterina elaeasa* Dyar defoliador de palma africana *Elaeis guineensis* Jacq. con triflumuron y teflubenzuron inhibidores de síntesis de quitina. *Oléagineux*, 46, 4 139-144.
- De Franqueville H., De Taffin G., Sangaré A., Le Saint J.P., Pomier M. & Renard J.L. (1989). Mise en évidence de caractères de tolérance au *Phytophthora heveae* chez le cocotier en Côte d'Ivoire. *Oléagineux*, 44, 2, 75-84.
- De Franqueville, H. & Renard, J.L. (1989). Intérêt du Phoséthyl-Al dans la lutte contre le *Phytophthora* du cocotier. Modalités d'application. *Oléagineux*, 44, 7, 351-358.
- De Franqueville, H. (2001). La Pudrición del cogollo de la palma aceitera en Améri-

- ca Latina. Revisión preliminar de hechos y logros alcanzados. París: CIRAD. 35 p.
- De Franqueville, H. (2003). Oil palm bud rot in Latin America. *Expl. Agric.* 39, 225-240.
- Delvare, G. & Genty, Ph. (1992). Interés de las plantas atractivas para la fauna auxiliar de las plantaciones de palma en América Tropical. *Oléagineux*, 47, 10, 551-559.
- Desmier De Chenon, R. (1984). Recherches sur le genre *Lincus* Stal, Hemiptera Pentatomidae Discocephalinae, et son rôle éventuel dans la transmission de la Marchitez du palmier à huile et du Hart-Rot du cocotier. *Oléagineux*, 39, 1, 1-6.
- Dollet, M. (1982). Les maladies des palmiers et cocotiers à protozoaires flagellés intraphloémiques (*Phytomonas* sp., Trypanosomatidae) en Amérique latine. *Oléagineux*, 37, 1, 9-12.
- Dollet, M. (1991). Etiología de la Pudrición del cogollo: investigaciones virológicas conducidas por el IRHO. *Palmas*, 12, 2.
- Dollet, M. & López, G. (1978). Estudio de la asociación de protozoarios flagelados con la Marchitez sorpresiva de la palma de aceite en Suramérica. *Oléagineux*, 33, 05, 209-217.
- Dollet, M., avec la participation de López, G., Genty, Ph. & Dzido, J., (1979). Recherches actuelles de l'IRHO sur les dépérissements du cocotier et du palmier à huile en Amérique du Sud, associés aux protozoaires flagellés intraphloémiques (*Phytomonas*). *Oléagineux*, 34, 10, 449-456.
- Dollet, M., Saussol, C., Gargani, D. & collaboration de Lartaud, M. (1984). *La pourriture du cœur du palmier a huile (Elaeis guineensis) dans la région de l'orient en Equateur*. Equateur: Mission Virologie à Shushufindi.
- Duval, Y., Durand Gasselín, T., Konan, K. & Pannetier, C. (1988). Multiplication végétative du palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) par culture *in vitro*. *Oléagineux*, 43, 2, 39-47.
- Dzido, J., Genty, Ph. & Ollagnier, M. (1978). Principales enfermedades de la palma de aceite en el Ecuador. *Oléagineux*, 33, 2, 55-63.
- Ferrand, M. (1959). *Estudio del Noli (Elaeis melanococca) en el valle del Sinú*. Bogotá. D.C.: IFA.
- Ferrand, M., (1959). *Informe sobre posibilidades de las oleaginosas en Colombia. (Misión de la FAO desde julio 1º de 1958 hasta junio 30 de 1959)*. Bogotá. D.C.: IFA.
- García, R. (1976). *Nueva plaga de la palma africana (Elaeis guineensis) en Colombia con Hemíptero Tingidae Gargaphia sp y asociación de Pestalotiopsis y otros hongos foliares*. Trabajo de grado para optar el título de Agrónomo, Facultad de Agronomía Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.
- Garzón, M. & Genty, Ph. (1984, junio). *Manejo integrado de plagas en palma africana*. Ponencia presentada en el Congreso de cultivadores de palma de aceite realizado por Fedepalma, Villavencio, Colombia.
- Genty, Ph. (1968). Deux lépidoptères nuisibles au palmier à huile. *Oléagineux*, 33, 11, 645-648.
- Genty, Ph. (1972). Morphologie et biologie de *Sibine fusca* Stoll, lépidoptère défoliateur du palmier à huile en Colombie. *Oléagineux*, 27, 02, 65-71.
- Genty, Ph. (1973). Les ravageurs et maladies du palmier à huile et du cocotier. Les Limacodidae du genre *Sibine*. *Oléagineux*, 28, 5, 513-515.-Conseils de l'IRHO, 133.

- Genty, Ph. (1973). Observaciones preliminares del lepidóptero barrenador de las raíces de la palma africana *Sagalassa valida*, Walker. *Oléagineux*, 28, 2, 59-65.
- Genty, Ph. (1976). Morfología y biología de *Darna metaleuca*, Walker lepidóptero defoliador de *Elaeis guineensis*. *Oléagineux*, 31, 3, 99-107.
- Genty, Ph. (1977). Las plagas y enfermedades de la palma Africana y del cocotero. Los lepidópteros minadores de raíces: *Sagalassa valida* W. *Oléagineux*, 32, 7, 311-315.
- Genty, Ph. (1977). Tratamientos aéreos en plantación industrial de palma africana. I. Equipo y organización. *Oléagineux*, 32, 1, 5-8-*Conseils de l'IRHO*, 168.
- Genty, Ph. (1977). Tratamientos aéreos en plantación industrial de palma africana. II. La realización. *Oléagineux*, 32, 2, 51-54.-*Conseils de l'IRHO*, 169.
- Genty, Ph. (1978). Controles sanitarios en las plantaciones adultas de palma aceitera en América Latina. *Oléagineux*, 33, 11, 549-553-*Conseils de l'IRHO*, 187.
- Genty, Ph. (1978). Morfología y biología de un defoliador de la palma africana en América Latina: *Stenoma cecropia* Meriwick. *Oléagineux*, 33, 8-9, 421-427.
- Genty, Ph. (1981). Entomological research on the oil palm in Latin America. *Oil Palm News*, 25, 17-23.
- Genty, Ph. (1981). Investigaciones entomológicas sobre la palma africana en América Latina. *Oléagineux*, 36, 12, 585-594.
- Genty, Ph. (1982). *Etude et utilisation d'un virus pathogène de Sibine fusca (Limacodidae) sur palmier à huile*. San Alberto: Indupalma.
- Genty, Ph. (1984). Estudios entomológicos con relación a la palma africana en América Latina. *Palmas*, 5, 1, 22-31.
- Genty, Ph. (1985). Resultados preliminares sobre el papel del Pentatomidae del género *Lincus* en la transmisión de la Marchitez de la palma en América Latina. *Palmas*, 6, 2, 15-17.
- Genty, Ph. (1989). *Principales parásitos de las plagas de la palma africana (E. guineensis) en Colombia y Ecuador*. Boletín El Palmicultor N° 207. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- Genty, Ph. (1996). Nueva enfermedad en semilleros de palma de aceite en Ecuador. Informe de una visita a Ancupa. *Palmas*, 17, 1, 19-26.
- Genty, Ph. (1998). Reflexiones sobre el manejo integrado de plagas en plantaciones industriales de palma de aceite. *Palmas*, 19, 3, 51-59.
- Genty, Ph. & López, G. (1973). *Informe visita a la plantación de Monterrey*. San Alberto: Indupalma.
- Genty, Ph. & Mariau, D. (1975). Morphologie et biologie du Pyralidae des racines d'*Elaeis*, *Sufetula diminutalis*. *Oléagineux*, 30, 04, 147-152.
- Genty, Ph. & Mariau, D. (1975). Utilización de un germen entomopatígeno en la lucha contra *Sibine fusca* Stoll (Limacodidae). *Oléagineux*, 30, 8-9, 349-354.
- Genty, Ph., López, G. & Mariau, D. (1975). Daños de *Pestalotiopsis* consecutivos a unos ataques de *Gargaphia* en Colombia. *Oléagineux*, 30, 5, 199-204.
- Genty, Ph., Desmier De Chenon, R. & Mariau, D. (1976). Infestation des racines aériennes du palmier à huile par des chenilles du genre *Sufetula* Walker, lépidoptère: Pyralidae. *Oléagineux*, 31, 8, 365-370.

- Genty, Ph. & Reyes, E. (1977). Nuevo ácaro en palma africana Eriophyidae 'Retra-crus elaeis Keifer' (Biología, relaciones con el 'Orange Spotting', consecuencias sobre la producción y tratamientos). *Oléagineux*, 32, 6, 255-262.
- Genty, Ph. Desmier De Chenon, R., Morin, J. & Korytkowski, C. (1978). Las plagas de la palma aceitera en América Latina (nº especial trilingüe fr.- esp.-angl.). *Oléagineux*, 33, 7, 326-419.
- Genty, Ph., Garzón, A. & García R. (1983). Daños y control del complejo *Leptopharsa-Pestalotiopsis* en la palma africana. *Oléagineux*, 38, 5, 291-299.
- Genty Ph., Garzón A., Lucchini F. & Delvaire G. (1985). Polinización entomófila de la palma africana en América Tropical. *Palmas*, 6, 3.
- Griffith, R. (1987). *The consultancy in Suriname for diseases in oil palms and coconuts for the IICA*. Tacarigua, Trinidad, Tobago.
- Griffith, R. (1988, marzo). *Some major characteristics of wilt and non-wilt diseases of oil palm and coconuts with emphasis on spear rot. International seminar on the identification and control of the organism (s) and/or factor (s) causing the spear rot syndrome in oil palm*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname.
- Guerrero, W. (2002). *Estudios de la polinización y estado ideal de maduración de los racimos en cuatro híbridos interespecíficos del género Elaeis (Elaeis guineensis x Elaeis oleífera) en el municipio de Cumaral, departamento del Meta, Colombia*. Trabajo de grado para optar el Título de Agrónomo, Programa de Ingeniería Agronómica, Escuela de Ciencias Agrícolas, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- Hartley C. W. S. (1977). *The oil palm*. London: Longman.
- Herrera, P. & Javier, J. (1988). *Evaluación del insecticida experimental XRD-473 inhibidor de la síntesis de quitina sobre Euprosterina elaeasa Dyar. (Lepidoptera)*. Trabajo de grado para optar el título de Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C., Colombia.
- IRHO/CIRAD (1987). *Documento sobre híbridos interespecíficos*. Kuala Lumpur: Meunier, J. Director de la División de Selección.
- Jiménez, O. (1977). Estudio de una necrosis foliar que afecta varias plantaciones de palma de aceite (*Elaeis guineensis* J.) en Colombia. *Fitopatología Colombiana*, 6, 1, 15-32.
- Jiménez, O. (1991). Pudrición del cogollo en la palma aceitera en la región de Tumaco, Colombia. *Palmas*, 12, 2, 45-48.
- Kastelein, P., Van Slobbe, W. G., De Leeuw, G. T. N. (1990). Symptomatological and histopathological observations on oil palms from Brazil and Ecuador affected by fatal yellowing. *European Journal of Plant Pathology*. Springer Netherlands., 113-117.
- Lecoustre R., Mariau D., Philippe R. & Desmier De Chenon R. (1980). Contribution à la mise au point d'une lutte biologique contre *Coelaenomenodera*. II. Introduction en Côte-d'Ivoire d'un hyménoptère Eulophidae du genre *Chrysonotomyia* Ashmead, de Madagascar. *Oléagineux*, 35, 4, 177-186.
- López, G., Genty, Ph. & Ollagnier, M. (1975). Control preventivo de la "Marchitez sorpresiva" del *Elaeis guineensis*. América Latina. *Oléagineux*, 30, 06, 243-250.
- Louise, C. (1988, marzo). *Inventory of Homoptera and Heteroptera in relation*

- to the Amerelecimento fatal disease. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America, Paramaribo, Suriname.
- Mariau, D. (1981, julio). *Intraphloemic flagelado protozoos (sp Phytomonas, Trypanosomatidae) enfermedades de la palma aceitera y el coco en América Latina*. Ponencia presentada en el Coloquio Internacional de la Protección de las Culturas Tropicales, Lyon, Francia.
- Mariau, D., Desmier De Chenon, R., Julia, J. & Philippe, R. (1981). Les ravageurs du palmier à huile et du cocotier en Afrique occidentale (spécial bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, 34, 4, 169-228.
- Mariau, D. (1982). Les ravageurs phyllophages du palmier à huile et du cocotier. Importance des parasites entomopathogènes dans la régulation des populations. *Oléagineux*, 37, 1, 3-7.
- Mariau D., & Genty, Ph. (1992). Método de lucha por absorción radicular contra las plagas de la palma aceitera y del cocotero. *Oléagineux*, 47, 4, 191-199. Conseils de l'IRHO-328.
- Mariau, D., Van de Lande, H., Renard, J., Dollet, M, Rocha de Souza, L., ríos, R., Orellana, F. & Corrado, F. (1992). Enfermedades de tipo Pudrición del cogollo en palma aceitera en América Latina. Sintomatología-Epidemiología-Incidencia. *Oléagineux*, 47, 11, 605-618.
- Martínez, G, Sarría, G., Torres, G., Aya, H., Ariza, J., Rodríguez, J., Vélez, G., Varón, F., Romero, H. & Sanz, H. (2008). *Phytophthora* sp es el responsable de las lesiones iniciales de la Pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite en Colombia. *Palmas, Edición Especial*, 31-41.
- Martins e Silva, H. & Oliveira Freire, F. (1988, marzo). *Phytopathological research on Amerelecimento fatal of oil palm plantations (Elaeis guineensis Jacq.) in Pará, Brazil*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname.
- Martins e Silva, H., (1990). *Contribuição ao conhecimento sobre "Pudrición del cogollo. (PC) de palma africana em Colombia*.
- Meunier, J. (1975). La "palma aceitera" americana *Elaeis melanococca*. *Oléagineux*, 30, 2, 51-61.
- Meunier, J. (1976). Les prospections de palmacées. Une nécessité pour l'amélioration des palmiers oléagineux. *Oléagineux*, 31, 4, 153-157.
- Meunier, J. (1991). Una posible solución genética para el control de la Pudrición del cogollo en la palma aceitera. Híbrido interespecífico *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*. *Palmas*, 12, 2, 39-42.
- Meunier, J. & Boutin D. (1975). L' *Elaeis melanococca* et l'hybride *Elaeis melanococca* x *Elaeis guineensis*. Premières données. *Oléagineux*, 30, 1, 5-8.
- Meunier, J., Vallejo G. & Boutin D. (1976). L'hybride *E. melanococca* x *E. guineensis* et son amélioration. Un nouvel avenir pour le palmier à huile. *Oléagineux*, 31, 12, 519-528.
- Meunier, J., Baudoin, L., Nouy, B. & Noiret, J. (1988). Estimation de la valeur des clones de palmier à huile. *Oléagineux*, 43, 5, 195- 200.
- Meynadier, G., Amargier, A. & Genty, Ph. (1977). Une virose de type densonucleose chez le lépidoptère *Sibine fusca* Stoll. *Oléagineux*, 32, 8-9, 357 -361.
- Mondragón, A. & Cuéllar M. (2011). *Aceite de palma alto oleico (OxG) colombiano: beneficios nutricionales*. Bogotá, D.C.: Cenipalma y Fedepalma.

- Noiret, J. (1981). Aplicación del cultivo *in vitro* a la mejora y a la producción de material clonal en la palma africana. *Oléagineux*, 36, 3, 123-126.
- Noiret, J., Gascon, J. & Pannetier, C. (1985). La production de palmier à huile par culture *in vitro*. *Oléagineux*, 40, 7, 335-372.
- Ollagnier, M. & Renard, J.L. (1976). Influence du potassium sur la résistance du palmier à huile à la fusariose. *Oléagineux*, 31, 203-209.
- Ospina, M. & Ochoa, D. (2001). *La Palma Africana en Colombia. Apuntes y memorias*. Bogotá, D.C.: Fedepalma.
- Patiño, V. (1948). *Información preliminar sobre la palma de aceite africana (Elaeis guineensis) en Colombia*. Cali: Estación Agro-Forestal del Pacífico de Calima-Buenaventura.
- Paulus, A. (1990). *Report on the bacterium, fungi and virus or virus like symptoms noted at Shushufindi and Palmoriente plantations in Ecuador*. Informe de trabajo. Bogotá, D.C., Fedepalma.
- Peña, E., Jiménez, O. & Arciniegas, A. (1991). *Mancha anular de la palma africana*. Boletín técnico N° 008. Bogotá, D.C.: Instituto Colombiano Agropecuario & Fedepalma.
- Perthuis, B. (1988, marzo). *Investigation about the Pudrición del cogollo disease (PC) of oil palm in the Amazonian part of Ecuador: search of the insect vector*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America, Paramaribo, Suriname.
- Perthuis, B., Desmier De Chenon, R. & Merland, E. (1985). Mise en evidence d' un vecteur de la Marchitez sorpresiva du palmier à huile la punaise *Lincus Lethifer* Dolling (Hemiptera Pentatomidae Discocephalinae). *Oléagineux*, 40, 10, 473-476.
- Philippe R., Desmier De Chenon R., Lecoustre R. & Mariou D. (1979). Contribution à la mise au point d'une lutte biologique contre *Coelatenomenodera*. Introduction en Côte-d'Ivoire de parasites larvaires d'hispinés. *Oléagineux*, 34, 6, 271-279.
- Philippe, R., de Berchoux, C. & Mariou, D. (1983). Les techniques de traitements dans les plantations de palmiers à huile en Côte d'Ivoire: Méthodes et appareillages. *Oléagineux*, 38, 6, 349-368.
- Rabéchault, H., Martin, J. & Cas, S. (1972). Recherches sur la culture des tissus de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq. Var. *dura* Becc). *Oléagineux*, 27, 11, 531-534.
- Renard J. & Quillec G. (1984). Les maladies graves du palmier à huile en Afrique et en Amérique du Sud. *Oléagineux*, 39, 2, 57-63.
- Reyes, A., Cruz, M. y Genty, Ph. (1988), La absorción radicular en el control de plagas de la palma africana. *Oléagineux*, 43, 10, 363-370.
- Reyes, A., Cruz, M. & Genty, Ph. (1988). La absorción radicular en el control de plagas de la palma africana. *Palmas*, 19-27.
- Schwendiman, J., Pallares, P. & Amblard, P. (1982). Premiers examens des accidents de fertilité chez l'hybride interspécifique de palmier à huile, *Elaeis melanococca* x *Elaeis guineensis*. *Oléagineux*, 37, 7, 331-341.
- Schwendiman J., Pallares P., Amblard P. & Baudouin L. (1983). Analyse de la fertilité durant l'évolution des régimes chez l'hybride interspécifique de palmier à huile *Elaeis melanococca* x *E. guineensis*. *Oléagineux*, 38, 7, 411-420.
- Syed, R. (1984). *Los insectos polinizadores de la palma Africana*. Ponencia pre-

- sentada en La IV Conferencia sobre Palma aceitera realizada por Fedepalma, Colombia. *Palmas*, 5, 3, 19-87.
- Vallejo, G. (1995). *Informe de la visita a la Estación Experimental del río Urubú (Centro de Pesquisa Agroforestal da Amazonia Ociqendal-Embrapa CPAA)*. Manaus: Embrapa.
- Van de Lande, H. L. (1986). *Diseases of fatal character to the oil palm in Suriname and in North-Brazil*. De Surinamse Landbouw/Surinam Agriculture Paramaribo: 34, 15-32.
- Van de Lande, H. L. (1988, marzo). *Spear rot of oil palm in Suriname: the current approach to its control*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America, Paramaribo, Suriname.
- Van de Lande, H. L. (1991). Pudrición del cogollo en palma aceitera en Suriname. Investigaciones desde 1986 hasta 1990. *Palmas*, 12, 2, 11-13.
- Van Dijk, G.H. & Van de Lande, H. L. (1990). *Regression analysis of the progress in time of spear rot at Victoria: preliminary results*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname.
- Van Gundy, S. (1983). *Pudrición del cogollo (PC). Shushufindi and Palmoriente*. Informe de trabajo. (CID Palmero D 0204. Sin restricción), Bogotá, D.C., Fedepalma.
- Van Slobbe, W. (1986, junio). "Spear rot" (*Pudrición del cogollo*) en Suriname y Brasil. Trabajo presentado en la IV Mesa Redonda realizada en Valledupar, Colombia. (FAO, 110-112. CID Palmero. Sin restricción).
- Van Slobbe, W. (1988, marzo). *Amarelecimento fatal (AF) at the oil palm estate Denpasa, Brazil*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America, Paramaribo, Suriname.
- Van Slobbe, W. (1990, marzo). *Amarelecimento fatal (AF) at the oil palm estate Denpasa, Brazil*. Ponencia presentada en el Seminario Spear rot of oil palm in Tropical America. Paramaribo, Suriname, 1990. (CID Palmero D 0614. Sin restricción).
- Wood, B.J., Liau, S. & Knecht, J. (1974). Trunk injection of systemic insecticides against the bagworm *Metisa plana* (Lepidoptera: Psychidae) on oil palm. *Oléagineux*, 29, 11, 499-505.

NOTA SOBRE EL RÉGIMEN DE DERECHO DE AUTOR

La utilización de apartes de artículos, documentos, traducciones de apartes de estos, fotografías, ilustraciones, dibujos, tablas, entrevistas y, en general, de obras o creaciones intelectuales de los diferentes autores y personas entrevistadas para efectos de la elaboración del presente libro, o fueron utilizadas dentro de los usos honrados en ejercicio del derecho de cita o fueron debidamente autorizadas mediante las respectivas licencias o cesiones, según correspondiese, haciendo el respectivo reconocimiento de los derechos morales.

La presente obra, así como las creaciones incorporadas en ella, se encuentran protegidas por el Régimen de Derecho de Autor, teniendo en cuenta, además, que la titularidad de los respectivos derechos patrimoniales del libro se encuentra radicada de manera exclusiva en Fedepalma, motivo por el cual cualquier uso, explotación, trans-

formación, comunicación pública, reproducción, modificación, distribución, puesta a disposición, entre otras posibilidades, diferentes a las explícitamente autorizadas, se entenderán expresamente prohibidas. Sin perjuicio de ello, su contenido representa particularmente la voluntad, los pensamientos y sentimientos del Autor Científico Philippe Genty puesto que se trata de sus experiencias y posiciones personales en relación con una inigualable, admirable y honrosa trayectoria científica de más de cuarenta (40) años al servicio de la investigación, del trabajo de campo y de la comunidad palmera en general. Con la participación activa de su Autora Literaria Margarita Rosa Ujueta López, dicha información es ampliada con una extensa revisión bibliográfica especializada y entrevistas realizadas por ella al propio Philippe Genty, a palmicultores y expertos que también han sido protagonistas de estos hechos.

Philippe Genty

Entomólogo



Perseverante y estudioso. Su espíritu investigativo lo llevó al desarrollo del híbrido interespecífico OxG – Coarí x La Mé (1977-2013).

Recibió por parte de Fedepalma: Reconocimiento a su labor investigativa, sanidad vegetal y manejo del cultivo en 1997 y Condecoración con la Orden del Mérito Palmero en 2002.

Estuvo vinculado con el Museo de Historia Natural de París y con el Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux – IRHO. Fue Director del Departamento de Investigación de Indupalma. Entre 1967 y 1994 realizó un total de cuarenta misiones profesionales en diferentes países: Costa de Marfil, Venezuela, Colombia, Perú, Ecuador, Surinam, Honduras, Costa Rica, Guyana Francesa, Brasil y Malasia.

Fue autor de numerosos artículos en diferentes idiomas para las revistas especializadas Oléagineux, Oil Palm News y Palmas. Escribió el Primer catálogo de plagas en tres idiomas: “Las plagas de la palma aceitera en América Latina”. También, participó en la realización y traducción al español del libro “La Fauna de la palma de aceite y del cocotero”.

Se desempeñó como profesor del Curso de sanidad de la palma (ASD, Costa Rica) y como conferencista en: Evento sobre insectos de la palma en América Latina, (Kuala Lumpur); Coloquio internacional de la protección de cultivos tropicales: Presentación de un entomopatógeno nuevo en plagas de palma (densovirus) (Lyon, Francia); Primera conferencia en palma (México); Evento sobre insectos de la palma (Sociedad Colombiana de Entomología, Bucaramanga, Colombia); Mesa redonda en palma africana (Belem du Para); y en el Primer congreso regional de palma de aceite (Honduras).

Ha sido asesor de empresas palmicultoras como: La Cabaña, Guaicaramo, Palmeiras, Unipalma, Indupalma, Palmeras del Ecuador, Palmeras de los Andes, Palmas de Casanare, Palmeras Santana, Palmeras del Humea, Palmas de Tumaco, Astorga, Salamanca, Central Manigua, Palesema, Pailón, Promociones Agropecuarias Monterrey. Es asesor científico del Programa de producción de semillas de híbridos interespecíficos (F1) para Hacienda La Cabaña S.A. y CIRAD desde el año 2002.

Margarita Rosa Ujueta López

Comunicadora Social



Realizó especializaciones en Periodismo (Universidad Javeriana, Colombia), Producción de Programas Radiales (Radio Nederland - Ciespal, Ecuador), Técnicas de Comunicación Audiovisual (Instituto de Cooperación Iberoamericana, España) y Nuevas tecnologías para la comunicación y la información (Radio Nederland, República Dominicana). Obtuvo el Máster en "Creación audiovisual, contenidos y propuestas en el Espacio Iberoamericano" con calificación Sobresaliente Cum Laude (Universidad Internacional de Andalucía, España). También, recibió Mención de Honor en el Primer Premio Cafam a la Mujer en Colombia (1988).

Se desempeñó profesionalmente en la Pontificia Universidad Javeriana, Radio Nederland para Latinoamérica (Costa Rica), Grabacolor, Ltda., Servicio de Noticias de la Exposición Universal de Sevilla (España), SOS Aldeas Infantiles Colombia, Asociación de Televisión Educativa Iberoamericana –ATEI-, y en la Universidad de los Andes. Lideró proyectos audiovisuales para el Ministerio de Salud, Campaña Educativa CAMINA, Laboratorios Becton Dickinson, Janssen Farmacéutica, Productos Roche, Unisys de Colombia, Dow Química de Colombia, Colciencias, Fundación Gustavo Matamoros, Escuela Colombiana de Medicina y la Caja de Compensación Familiar Compensar. Formó parte de la Junta Directiva de SOS Aldeas Infantiles Colombia entre 1994 y 2000.

Integró el equipo de trabajo de campo para la investigación "La Televisión Educativa Iberoamericana: Evaluación de una experiencia", publicada por ATEI y fue articulista de la Revista TV & Video Latinoamérica.





Relatos sobre el híbrido interespecífico de palma de aceite OxG-Coari x La Mé: esperanza para el trópico narra la historia de Philippe Genty y aquellos que participaron desde diferentes perspectivas, durante más de cuatro décadas, para llegar a la generación del híbrido, resultado del cruzamiento entre las palmas *Elaeis oleífera* y *Elaeis guineensis*, la primera de origen americano y la segunda africano.

Este descubrimiento es una alternativa genética de gran interés para los palmicultores, por su tolerancia a los problemas fitosanitarios del cultivo y por la producción de un aceite con características importantes.

Los resultados de días y noches de observación, pruebas, ensayos, análisis, aciertos y errores están presentados en forma de relatos, organizados por décadas y acompañados por fotografías que ilustran situaciones de cada época; así como dibujos extraordinarios hechos a mano por el propio autor, con el ánimo de destacar detalles y plasmar en sus trazos insectos que afectan la sanidad de los cultivos de palma de aceite.

El libro cuenta también con entrevistas a personas que aportaron para que este nuevo material fuera una realidad. Conocer la historia contada por sus protagonistas tiene un encanto especial y, junto con sus imágenes, será encantadora para los lectores.
