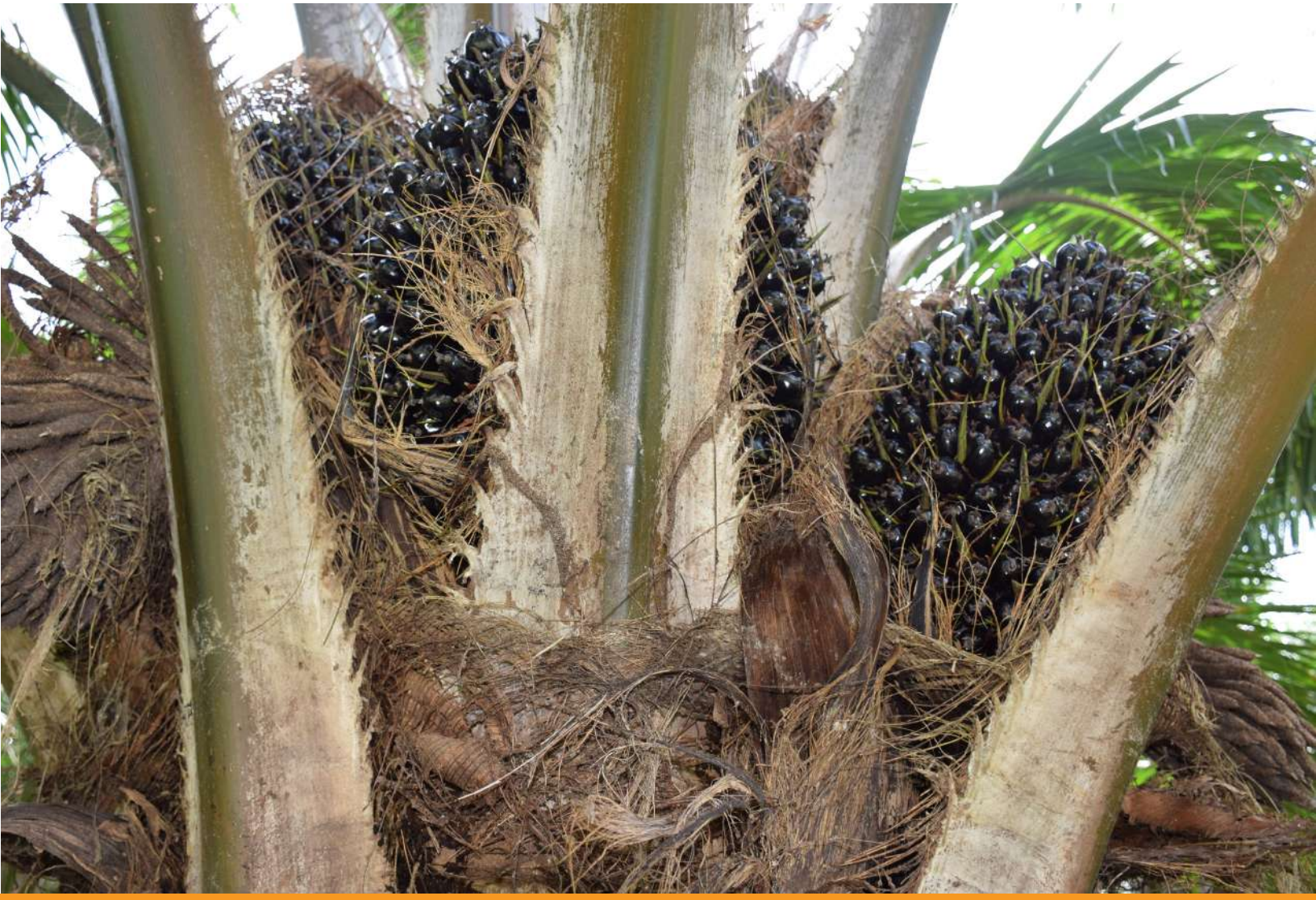
BOLETÍN
LA PALMA

GREPALMA
GREMIAL DE PALMICULTORES DE GUATEMALA

AÑO 6 - No. 18 - MARZO 2021

Factores importantes en la formación y conformación del racimo en el cultivo de palma de aceite



AUTORES:
Jorge Mario Corzo, Ruth Juracán
Byron Ical y Luis Miguel López
Servicios Técnicos Agrícolas NaturAceites

"La palmicultura sostenible, nuestro compromiso"

/GREPALMA

La alta productividad de la palma aceitera depende de la producción permanente de racimos y un buen llenado de estos. Para estudiar los factores del rendimiento, es necesario considerar el número de racimos y el peso de racimo. El análisis de brechas de productividad se ha utilizado comúnmente como una herramienta para explorar posibilidades de aumentar la eficiencia en el manejo del cultivo, estos son determinantes para el crecimiento y buen desarrollo de la plantación. Muchos son los factores que afectan la formación y conformación del racimo, en este apartado se iniciará explicando cada proceso por el que pasa el racimo hasta indicar la importancia de cada uno de los factores.

Floración y fructificación

La palma de aceite es monoica, sus estructuras de reproducción se forman separadamente en la misma planta, por lo general inflorescencias masculinas y femeninas, En casos raros, se desarrollan órganos masculinos y femeninos en una misma inflorescencia (hermafrodita). Las inflorescencias hermafroditas son más comunes en las palmas jóvenes. Cada inflorescencia consta de un pedúnculo fuerte de 30 a 45 cm de largo, con espiguillas dispuestas en espiral a su alrededor en una forma que varía tanto con la edad como con la posición del raquis. (Corley & Tinker, 2009)

Ilustración 1: Inflorescencias

Fuente: Corzo, J.M.

Inflorescencias

Según (Corley & Tinker, 2009), en la mayor parte de su desarrollo, la inflorescencia está completamente encerrada en dos espatas fibrosas de esta manera:

- Alrededor de 6 semanas antes de la antesis, la espata exterior se divide
- Alrededor de 3 semanas antes de la antesis, la espata interior también se divide
- Por último, ambas abren al mismo tiempo, exponiendo la inflorescencia.

Ilustración 2: Partes de la inflorescencia femenina

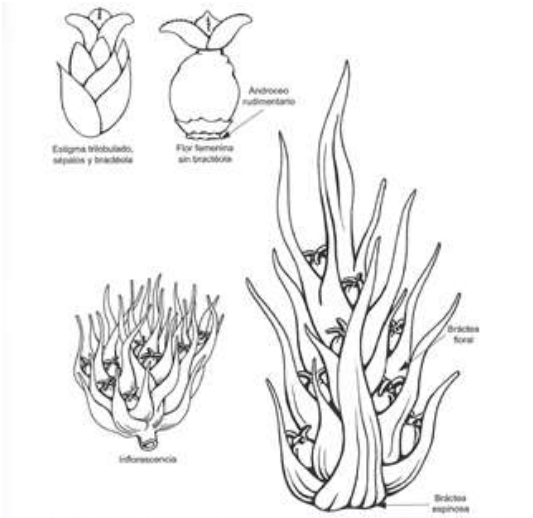


Figura 5. Composición de una inflorescencia femenina mostrando en primer plano bractéola, flores y espinas (Jacquemard, 1998).

Fuente: () (Fairhurst & Härdter)

Ilustración 3: Diagrama de flor femenina

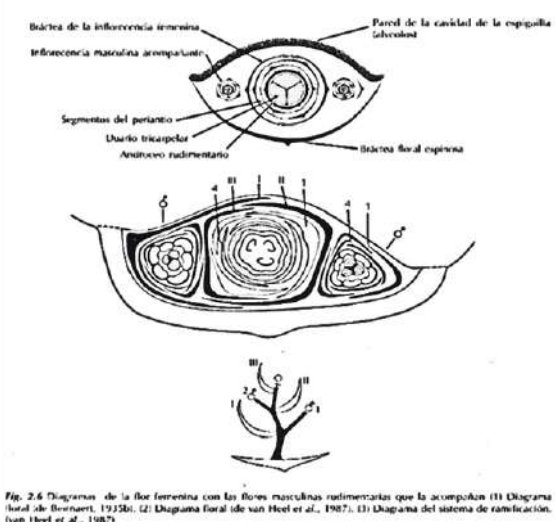


Fig. 2.6 Diagramas de la flor femenina con las flores masculinas rudimentarias que la acompañan (1) Diagrama floral de Bernaert, 1935b). (2) Diagrama floral de van Heel et al., 1987). (3) Diagrama del sistema de ramificación. (van Heel et al., 1987)

Fuente: (Corley & Tinker, 2009)

Flor femenina

La inflorescencia femenina alcanza una longitud de 30 cm o más antes de abrirse, las flores se disponen en espiral alrededor del raquis de las espiguillas cada una en una cavidad superficial y circundada por una bráctea, el número de flores en una inflorescencia varia de una palma a otra, en palma joven se encuentran diez flores por espiguillas y en palma adulta se encuentran más de 15 flores por espiguillas. (Corley & Tinker, 2009)

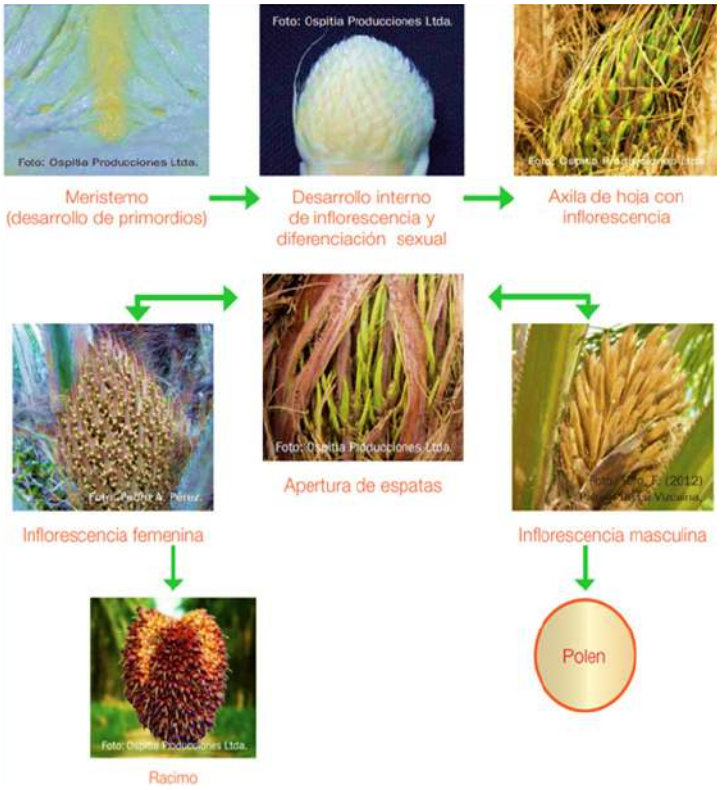
La inflorescencia y flor masculina

La inflorescencia masculina se produce en un pedúnculo más largo que el de la femenina y contiene largas espiguillas digitiformes cilíndricas, no es espinosa. Las espiguillas miden de 10 a 20 cm de largo y de 0.8 a 1.5 cm de ancho. Al principio los granos de polen son ovalados, pero en la madurez tienen dos celdas y presenta un perfil algo triangular la mayor parte del polen se esparce durante dos o tres días siguientes al inicio de la antesis y la producción cesa a los cinco días. Los granos de polen germinan dos horas después de la polinización. (Corley & Tinker, 2009)

Desarrollo de inflorescencias

Cada hoja que produce la palma trae en su axila una inflorescencia, si es flor masculina tiene como función proveer el polen y si es femenina, una vez fecundada, se convertirá en racimo. (Pérez Rojas, 2012)

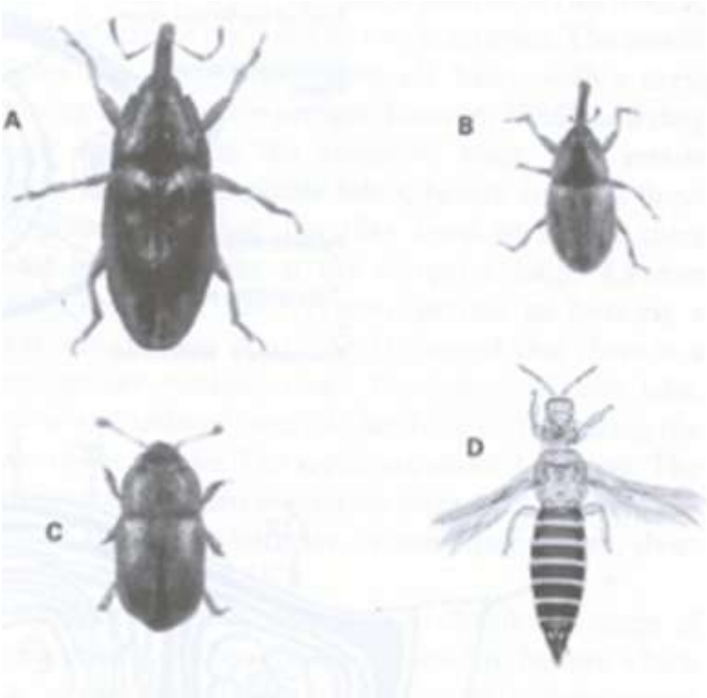
Ilustración 4: Desarrollo de inflorescencias



Fuente: (Pérez Rojas, 2012)

Polinización.

- La palma es polinizada principalmente por insectos y el viento desempeña una parte relativamente pequeña.
- La labor de los insectos es más apreciada en invierno, cuando el viento no forma parte del proceso de polinización.
- Principales polinizadores: Genero Elaeidobius
- Los polinizadores ponen sus huevos en la flor masculina de las palmas.
- Son atraídos por el olor "anisado" de las flores masculinas.
- Visitan las flores femeninas y las fertilizan, ya que estas tienen el mismo aroma "anisado" de las masculinas, pero en menor intensidad. (Corley & Tinker, 2009).



Polinizadores que se encuentran en Guatemala.

A. Elaeidobius kamerunicus
B. Elaeidobius subvitatus
C. Mystrops costaricensis
D. Thrips hawaiiensis (No se tiene aún reportada su presencia)

El fruto.

El fruto es una drupa sésil cuya forma varía desde casi esférica a ovoide o alargada y algo abultada en el ápice en longitud varía desde alrededor de 2 a más de 5 cm, el peso entre 3 a más de 30 gramos por fruto, el pericarpio (Parte aprovechable de la fruta) cuenta del exocarpio o piel, el mesocarpio o pulpa y el endocarpio o cuesco.

Color.

Existen 2 tipos, los nigrescens en su madurez son violeta oscuro a negro y el virescens que es verde antes de la madurez y cambia a un anaranjado rojizo al momento de la madurez. el fruto albescens es muy raro, este tiene bajo contenido de carotenos a diferencia de los anteriores. (Corley & Tinker, 2009)

Proceso de formación del racimo

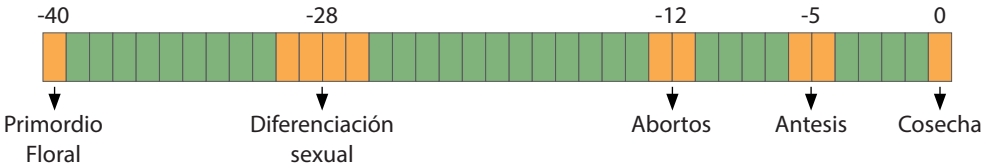


Tabla 1: Tipos y formas de frutos.

Carácter	Terminología	Descripción
Tipos de frutos		
Color externo	*Nigresescens*	Antocianina en el exocarpio, ápice negro o pardo en el fruto
	Rubro-nigrescens	Ápice pardo, que rara vez abarca más de la mitad del fruto; base anaranjada
	Rutilo-nigrescens	Ápice negruzco, a menudo abarca más de la mitad del fruto; base rojiza más clara abajo
	Virescens	Sin antocianina en el exocarpio; fruto verde cuando está tierno, anaranjado con punta verde cuando está maduro
Color del mesocarpio	Aibescens	Muy poco caroteno en el mesocarpio, que es amarillo pálido, no anaranjado
Morfología del fruto	Poisoni, doble envoltura diwakkawakka	Fruto rodeado por hasta seis carpelos suplementarios camosos derivados de los primordios estaminales
Formas de frutos		
Espesor del cuesco	*Dura*	Con cuesco grueso, cuesco de 2 a 8 mm, ocasionalmente menos, 35 a 65% de mesocarpio/fruto, sin el anillo de fibras alrededor de la nuez en sección transversal.
	Ténera	Con Cuesco delgado; cuesco de 0.5 a 4 mm, 55 a 96% de mesocarpio/fruto, anillos de fibras presente
	Pisífera	Sin cuesco, generalmente con esterilidad femenina
Misceláneo	*Gracilinux*	Virescens psiflera (Chevalier, 1910)
	Lisombe	Ténera (Preuss, 1902)

Fuente: (Corley & Tinker, 2009)

5. El clima y la precipitación

Las condiciones climáticas forman parte importante del desarrollo de una palma, por ende, condiciones adversas como sequías, inundaciones, bajas y altas temperaturas, afectará el número de flores femeninas y por lo tanto la producción.

Tabla 2: Etapa para la determinación de rendimiento.

Número de axila foliar	Etapa	Etapa para la determinación de rendimiento			Meses < madurez del racimo
		Descripción	Peso de Racimo	Número de Racimo	
H+30		Madurez			
H+26	7	Antesis	Peso del fruto	Fin - Malogro del racimo - Inicio - Malogro inflorescencia	3 6
H+8	5	Inicio de rápida expansión del eje central	Peso de la estrucutra (F3)*	Fin Inicio - Aborto	11
H-2	4	Diferenciación de la espiguilla	Número de espiguillas		16
H-10	3	Inicio de la espiguilla	y peso de la estrucutra (F2)*		
H-18			Flores por espiguilla	Diferenciación sexual	24
H-24	2	Inicio de primera bráctea	y peso de la estructura (F1)*		
H-48	1	Debajo de la espiguilla Inicio de primordio floral		Número de	
H-52	0	Inicio de priomordio floral		Primodios florales	39

Fuente: (Corley & Tinker, 2009)

La amplia experiencia con el cultivo de palma de aceite en lugares de climas muy variados en el trópico, así como los resultados experimentales, han permitido a diferentes autores proponer rangos de valores de condiciones climáticas consideradas ideales para obtener altos rendimientos potenciales del cultivo (Goh, 2000; Hartley, 1988; Paramananthan, 2003). Los factores climáticos que con más frecuencia se tienen en cuenta son la precipitación, la radiación solar, la temperatura, la humedad relativa y los vientos (Turner, Gillbanks, 2003).

Tabla 3. Condiciones climáticas que permiten un alto potencial de rendimiento de la palma de aceite.

Parámetro	Valor o rango ideal
Precipitación anual	2,000 a 2,500 mm
Precipitación mensual	Mínimo 100 mm
Déficit de agua anual	Menos de 200 mm
Brillo Solar	Más de 2,000 horas / año (más de 5,5 horas /día)
Radiación Solar	Más de 16 MJ / m^2 / día
Temperatura media	22-31 C°
Humedad relativa	75 a 85%

Fuente: (Paramananthan, 2003)

Balance hídrico

Como se observa, en cuanto a la precipitación no solo se requiere que el total anual esté comprendido en el rango indicado, sino que ésta tenga una distribución adecuada a través del año, en una precipitación mensual superior a 150 mm en todos los meses del año y en un déficit hídrico (diferencia entre precipitación y evapotranspiración) que no supere un valor crítico de 200 mm por año, de tal manera que los períodos continuos sin precipitación no sean prolongados. La precipitación total en un lugar específico podría estar dentro del rango señalado como adecuado, pero su distribución irregular a través del año podría determinar condiciones no aptas para el cultivo, o de aptitud limitada por requerir riego suplementario (Paramananthan, 2003).

Distribución de lluvia en plantaciones propias de NaturAceites, S.A.

Tabla 4. Distribución de lluvia en plantaciones propias de NaturAceites, S.A.

Promedio de Prec total (mm)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ToTal	Ene -Jun
Polochic														
2008	183	102	127	41	198	442	1041	333	607	249	69	152	3543	1092
2009	182	161	75	132	428	299	712	731	391	260	280	164	3815	1277
2010	95	87	19	180	713	409	598	780	664	177	146	66	3934	1504
2011	155	84	199	161	168	467	598	780	664	177	146	155	3753	1234
2012	324	214	144	124	385	419	778	532	580	505	172	115	4292	1611
2013	132	95	20	32	258	544	612	602	254	694	190	134	3567	1081
2014	69	178	88	76	409	488	808	388	535	634	171	138	3983	1309
2015	177	198	123	101	158	557	560	405	427	216	723	210	3856	1314
2016	101	61	70	50	18	489	554	454	432	378	197	271	3075	789
2017	87	120	218	106	261	477							1268	1268
Total Polochic	**148**	**133**	**107**	**105**	**309**	**461**	**660**	**579**	**496**	**377**	**249**	**157**	**3780**	**1262**
FTN														
2010	116	76	70	92	420	200	598	680	634	186	233	108	3413	973
2011	265	161	187	73	42	290	377	328	529	537	99	225	3113	1017
2012	383	274	254	72	280	317	373	185	206	357	151	120	2972	1580
2013	264	81	69	89	269	381	400	408	298	402	321	245	3227	1153
2014	151	125	81	101	575	293	491	278	405	525	311	147	3483	1327
2015	219	142	213	132	173	539	513	152	365	303	542	197	3490	1418
2016	79	99	107	33	24	355	351	379	348	365	227	217	2582	696
2017	97	87	199	116	205	413							1117	1117
Total FTN	**197**	**130**	**147**	**89**	**248**	**348**	**443**	**344**	**398**	**382**	**269**	**180**	**3177**	**1160**
SLP														
2014	56	96	57	44	319	113	141	181	257	376	123	67	1830	684
2015	183	47	89	64	55	254	164	103	230	211	434	110	1942	691
2016	50	39	115	29	36	198	191	239	158	310	332	148	1841	465
2017	81	52	162	119	221	352							986	986
Total SLP	**92**	**58**	**105**	**64**	**158**	**229**	**165**	**174**	**215**	**299**	**296**	**108**	**1964**	**706**
Total general	**165**	**126**	**124**	**95**	**272**	**396**	**536**	**452**	**436**	**375**	**261**	**164**	**3401**	**1178**

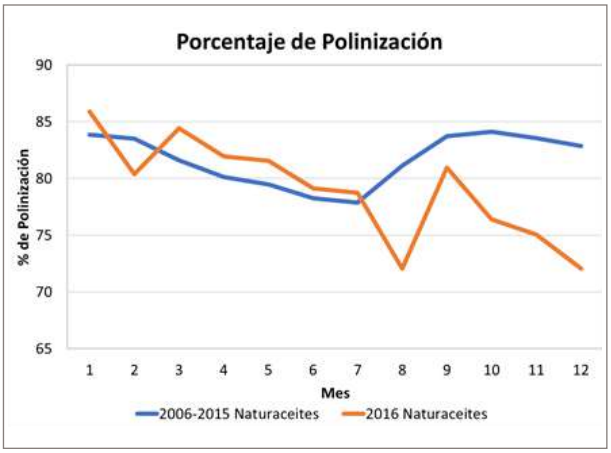
Fuente: Base de datos registro de lluvia (NaturAceites, S.A.).

Consideraciones

El déficit hídrico presentado durante el primer semestre de 2016 ha tenido impacto en los componentes de la producción, de tal manera que fue afectado lo siguiente:

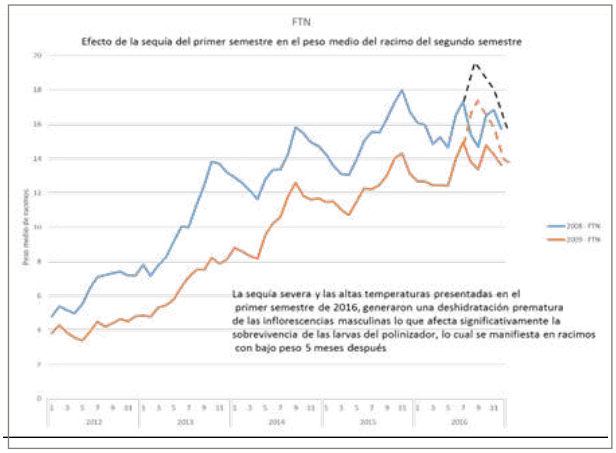
1. Afectación en la viabilidad de larvas de polinizador por deshidratación prematura de inflorescencias masculinas el peso de racimo se afecta cinco meses más tarde. El pico de peso de racimo del segundo semestre no se obtuvo como se tenía contemplado y el peso medio se recuperó solamente hasta febrero.
2. Aborto de primordios florales 10 a 12 meses antes de la cosecha, este factor afectó el número de racimos por palma en el segundo semestre de 2016 y los dos primeros meses del 2017.
3. Diferenciación sexual del primordio floral 24 meses antes de la cosecha, este efecto se presentó en el primer semestre de 2018.
4. Las bajas temperaturas observadas entre los meses de diciembre 2016 a marzo 2017 frenaron la floración, lo cual se reflejó en un bajo conteo de racimos en el mes de febrero 2017.

Gráfica 1: Porcentaje de polinización.



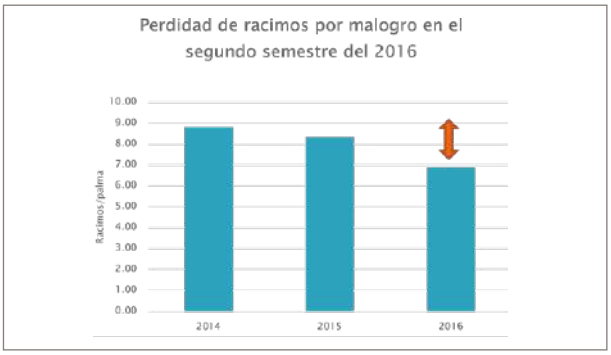
Fuente: NaturAceites, S.A.

Gráfica 2: Efecto de sequía del primer semestre en el peso medio del racimo del segundo semestre.



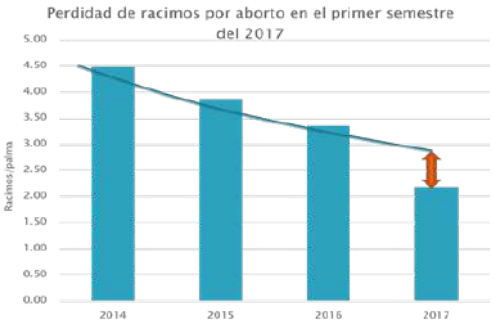
Fuente: NaturAceites, S.A.

Gráfica 3: Pérdida de racimos por malogro en el segundo semestre de 2016.



Fuente: NaturAceites, S.A.

Gráfica 4: Pérdida de racimos por malogro en el segundo semestre de 2016.



Fuente: NaturAceites, S.A.

Bibliografía

Corley, R., & Tinker, P. (2009). La palma de aceite. Bogotá-Colombia: Fedepalma.
Pérez Rojas. (2012). Guía de prácticas agrícolas en el cultivo de palma de aceite ya establecido. Bogotá-Colombia: FEDEPALMA.
T.H. Fairhust y R. Härdter, (Edición 2003), Oil Palm: Management for Large and Sustainable Yields

HARTLEY, C.W.S. (1988.) The oil palm. 3th edition.
Longman, London.

GREPALMA

GREMIAL DE PALMICULTORES DE GUATEMALA

BOLETÍN LA PALMA NO. 18

WWW.GREPALMA.ORG
E-mail: info@grepalma.org
SÍGUENOS EN:
/GREPALMA

GREPALMA miembro de

ISCC International Sustainability & Carbon Certification

CERTIFIED SUSTAINABLE PALM OIL RSPO
8-0250-20-100-00
valid license number

UN GLOBAL COMPACT
Red Guatemala
APOYAMOS