



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TESIS DE GRADO
Previo a la obtención del título de:
INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“POLINIZACIÓN ASISTIDA MEDIANTE
INTERACCIÓN MÉTODO, DOSIS Y FUENTE DE
POLEN, EN HÍBRIDO INTERESPECÍFICO O_xG (*Elaeis
oleifera x Elaeis guineensis*)”

AUTOR:

Juan Sebastián Quintero Portocarrero

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Agr. Leticia Vivas Vivas, MSc.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2016



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

La presente Tesis de Grado titulada “POLINIZACIÓN ASISTIDA MEDIANTE INTERACCIÓN MÉTODO, DOSIS Y FUENTE DE POLEN, EN HÍBRIDO INTERESPECÍFICO O_xG (*Elaeis oleífera* x *Elaeis guineensis*)”; realizada por el Egdo. Juan Sebastian Quintero Portocarrero, bajo la dirección de la Ing. Agr. Leticia Vivas Vivas, MSc.; ha sido aprobada y aceptada por el Tribunal de Sustentación, con la calificación de: puntos, equivalentes a Sobresaliente, como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Leticia Vivas Vivas, MSc.
Presidenta

Ing. Agr. Eison Valdiviezo Freire, MSc.
Examinador Principal

Q.F. Martha Mora Gutiérrez, Mg. Ed.
Examinador Principal

Guayaquil, octubre de 2016

CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA

Ing. Agr. Leticia Vivas Vivas, MSC., con domicilio ubicado en la ciudad de Guayaquil, por el presente Certifico: Que he revisado la Tesis de Grado elaborada por el señor JUAN SEBASTIAN QUINTERO PORTOCARRERO, previa a la obtención del título de INGENIERO AGRÓNOMO, cuyo tema es “POLINIZACIÓN ASISTIDA MEDIANTE INTERACCIÓN MÉTODO, DOSIS Y FUENTE DE POLEN, EN HÍBRIDO INTERESPECÍFICO O_xG (*Elaeis oleífera x Elaeis guineensis*)”.

La tesis de grado arriba señalada, ha sido escrita de acuerdo a las normas gramaticales y de sintaxis vigentes de la Lengua Española.



Ing. Agr. Leticia Vivas Vivas, MSc.
C.I. No. 1304384546
Registro SENESCYT: 1009-02-211813

DEDICATORIA

La presente tesis realizada con mucho trabajo vocación y sacrificio va dedicado a Dios Padre Todopoderoso, por haberme permitido llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorar cada día más.

A mis padres Juan Ignacio Quintero y Elsa Iliá Portocarrero, por haberme acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida, por sus consejos que han sabido guiarme para culminar mi carrera profesional.

A mis hermanas Luisa e Irene quienes me dieron su apoyo incondicional para seguir adelante y terminar mi carrera universitaria.

A mi esposa Linda Elizabeth y mis hijos Juan David, Johao Sebastián e Iliá Elizabeth, por haberme dado su amor, comprensión y motivación para lograr cumplir esta meta.

A mis profesores de la Universidad, Q.Fs.: Martha Mora, Irma Falconi, Nelka Tandazo, Diana Mora; Ings.: Leticia Vivas, Jenny Quiñonez, Eugenia Romero, Iván Ramos, Gonzalo Almagro, Carlos Becilla, Eison Valdiviezo, Gastón Sarmiento, Fulton López, Washington Peñafiel, Valeriano Bustamante, Pedro Vera, Vicente Paliz, Vicente Álvarez, Víctor Párraga, Rommel Soto, Jorge Arteaga, Freddy Carrasco, Raúl Huayamave, Ernesto Lavayen; reconocimiento a grandes guías y excelentes personas como en vida fueron los Ings. José Carrillo, Francisco Andrade, José Realpe, Juan Ramírez, Jacinto Varas (+). A todos ellos gracias por su tiempo, apoyo y la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Santo Domingo, por darme la oportunidad de llevar a cabo esta investigación.

A la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil, a su personal Docente por su gran virtud de impartir conocimientos valiosos en mi formación profesional.

Al MSc. Jorge Orellana, Ex - Director de la Estación Experimental Santo Domingo del INIAP, por permitirme realizar este trabajo de tesis en tan prestigiosa institución.

Al DSc. Digner Ortega, Responsable del Programa de Palma Africana de la Estación Experimental Santo Domingo por su completa orientación, confianza, amistad y apoyo brindado en la ejecución del presente trabajo investigativo.

Al PhD. Julio Rivadeneira, Investigador del Programa de Palma Africana de la Estación Experimental Santo Domingo, por sus consejos, amistad y valioso aporte en la realización de este trabajo investigativo.

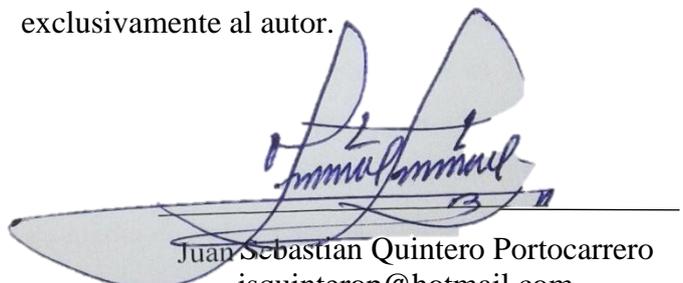
A los Ings. Jorge Ortega, David Hidalgo, Walter Gualoto, Walter Zambrano y a los Srs. Luis Zapata, Emilio Menéndez, Jonathan Álvarez, Herlinda Vélez, Lulú Moreira, de la Estación Experimental Santo Domingo por su gran colaboración en la preparación, desarrollo y culminación de este proyecto.

A los Srs. Supervisores Tnlgos. Elio Angulo, Franklin Valencia de la Empresa Astorga S.A. (Tumaco-Colombia) por compartir sus conocimientos y experiencias en palma de aceite.

A la MSc. Leticia Vivas, Directora de Tesis por su apoyo, dedicación y acertada recomendación para el desarrollo de esta investigación.

A mis amigos, mis compañeros del salón de clases, y a todos quienes me prestaron su ayuda de manera desinteresada en todo momento.

La responsabilidad por las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo experimental corresponden exclusivamente al autor.



Juan Sebastian Quintero Portocarrero
jsquinterop@hotmail.com
juan.quintero@iniap.gob.ec

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Santo Domingo del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), ubicada en el km. 38 de la vía Santo Domingo - Quinindé, cantón La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Los objetivos fueron: a) Determinar las mejores interacciones basados en los componentes del racimo. b) Determinar el porcentaje de extracción de aceite de racimos. c) Elaborar un análisis económico de los tratamientos en estudio.

Los factores estudiados fueron: tres métodos de polinización asistida (M1, M2 y M3) en combinación con tres dosis (0,15; 0,25 y 0,35 g) y usando dos fuentes de polen procedentes de materiales tipo Dura y Tenera.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con arreglo factorial 3 x 2 x 2, con tres repeticiones, para la comparación y determinación de las medias de tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. En total se evaluaron cinco variables referentes a los componentes del racimo y dos variables para la extracción de aceite.

De los resultados se concluye que: a) La polinización asistida en el híbrido interespecífico OxG es determinante para la obtención de una mejor conformación de racimos y por ende el incremento de la producción de aceite. b) Dosis adecuadas de polen conlleva a obtener un mayor peso del racimo y, por tanto, una mayor extracción de aceite. c) Cuando se utiliza dosis bajas de polen con las fuentes tipo Dura y Pisífera el porcentaje de frutos partenocárpicos aumenta considerablemente. d) El uso de la fuente Dura (polen) en polinización asistida, constituye una buena alternativa para el productor, por lo que se debe propender a la disponibilidad de polen de la fuente Dura *guineensis*. e) El método tres con dosis media de polen y usando fuente Tenera presentó la mayor tasa marginal de retorno.

SUMMARY

The present study was conducted in the Experimental Centre Santo Domingo, National Institute of Agricultural Research (INIAP), located at the km. 38 of the road Santo Domingo - Quinindé, La Concordia Canton, Santo Domingo de los Tsáchilas province. The objectives were: a) to identify the best interactions based on the components of the cluster. b) To determine the percentage of oil extraction clusters. c) To develop an economic analysis of the treatments under study.

The factors studied were: three methods of assisted pollination (M1, M2 and M3) in combination with three doses of pollen (0.15, 0.25 and 0.35) and two sources of pollen (Dura and Tenera).

A randomized complete block design (DBCA) with factorial arrangement 3 x 2 x 2, and three replicates was used for the comparison and determination of the means of treatments, using the Tukey test at 5% probability. In total, five variables were evaluated concerning the components of the cluster and two variables for the extraction of oil.

From the results we conclude that: a) the pollination assisted in the interspecific hybrid OxG is determinant to obtain a better conformation of clusters and therefore the increase of oil production will be also significant. b) Adequate doses of pollen lead to a higher cluster weight and, therefore, a higher extraction of oil. c) When low doses of pollen are applied with the sources Dura and Pisífera, the percentage of parthenocarpic fruits increases considerably. d) The use of the source Dura (pollen) in assisted polinization is a good alternative for the farmer, therefore, the availability of pollen from the source *Dura guineensis* should be proposed. e) Method three with medium dose of pollen and using Tener a source had the highest marginal rate of retur.

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	
TÍTULO: “POLINIZACIÓN ASISTIDA MEDIANTE INTERACCIÓN MÉTODO, DOSIS Y FUENTE DE POLEN EN HÍBRIDO INTERESPECÍFICO OxG (<i>Elaeis oleifera</i> x <i>Elaeis guineensis</i>)”	
AUTORES: JUAN SEBASTIAN QUINTERO PORTOCARRERO	REVISORES: Ing. Agr. Leticia Vivas Vivas, MSc. Ing. Agr. Eison Valdivieso, MSc. Q.F. Martha Mora Gutiérrez, MSc.
INSTITUCIÓN: Universidad de Guayaquil	FACULTAD: Ciencias Agrarias
CARRERA: Ingeniería Agronómica	
FECHA DE PUBLICACIÓN:	N. DE PAGS: 130
TÍTULO OBTENIDO: Ingeniero Agrónomo	
ÁREAS TEMÁTICAS: Agricultura, Mejoramiento genético	
PALABRAS CLAVE: Polinización asistida, híbrido interespecífico OxG	
RESUMEN: El presente trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Santo Domingo del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), ubicada en el km. 38 de la vía Santo Domingo - Quinindé, cantón La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Los objetivos fueron: a) Determinar las mejores interacciones basados en los componentes del racimo. b) Determinar el porcentaje de extracción de aceite de racimos. c) Elaborar un análisis económico de los tratamientos en estudio. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con arreglo factorial 3 x 2 x 2, con tres repeticiones, para la comparación y determinación de las medias de tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. En total se evaluaron cinco variables referentes a los componentes del racimo y dos variables para la extracción de aceite. De los resultados se concluye que: a) La polinización asistida en el híbrido interespecífico OxG es determinante para la obtención de una mejor conformación de racimos y por ende el incremento de la producción de aceite. b) Dosis adecuadas de polen conlleva a obtener un mayor peso del racimo y, por tanto, una mayor extracción de aceite. c) Cuando se utiliza dosis bajas de polen con las fuentes tipo Dura y Pisífera el porcentaje de frutos partenocárpicos aumenta considerablemente. d) El uso de la fuente Dura (polen) en polinización asistida, constituye una buena alternativa para el productor, por lo que se debe propender a la disponibilidad de polen de la fuente <i>Dura guineensis</i> . e) El método tres con dosis media de polen y usando fuente Tenera presentó la mayor tasa marginal de retorno.	
N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	
ADJUNTO URL (tesis en la web):	
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTORES/ES:	Teléfono: 0981427137 E-mail: jsquinterop@hotmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCION: Cdla. Universitaria “Dr. Salvador Allende”. Av. Delta s/n y Av. Kennedy s/n. Guayaquil – Ec.	Nombre: Abg. Isabel Zambrano
	Teléfono: (03)2848487 Ext. 123
	E-mail: www.ug.edu.ec/facultades/cienciasagrarias

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
HIPÓTESIS	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Clasificación de la palma de aceite	4
2.2 Híbrido <i>Elaeis oleifera</i> x <i>Elaeis guineensis</i> (O x G)	4
2.3 Contenido de nutrientes de aceites de <i>Elaeis guineensis</i> , <i>Elaeis oleifera</i> e Híbrido Interespecífico OxG	6
2.4 Morfología floral de la palma de aceite	7
2.4.1 Estadío principal de crecimiento 5: emergencia de inflorescencia	8
2.4.2 Estadío principal de crecimiento 6: floración	9
2.5 Polinización asistida	12
2.5.1 Características del polen	12
2.5.2 Criterio para la polinización de inflorescencias	12
2.6 Análisis físico-químico en racimos de palma de aceite ¹	13
2.6.1 Análisis físico	13
2.6.2 Análisis químico	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1 Ubicación y descripción del campo experimental	15
3.2 Características climáticas, edáficas	15
3.3 Factores en estudio	16
3.4 Materiales y equipos	16
3.5 Tratamientos en estudio	16
3.6 Diseño experimental	18
3.7 Análisis de varianza y funcional	18
3.8 Modelo matemático	19
3.9 Características del área experimental	19

3.10 Características de la unidad experimental	19
3.11 Manejo específico del experimento.....	20
3.11.1 Características del material experimental	20
3.11.2 Metodología para la polinización	20
3.11.3 Mantenimiento del área experimental.....	22
3.12 Variables estudiadas	22
Peso del racimo.....	22
Porcentaje de frutos por racimo	22
Porcentaje de mesocarpio por fruto	23
Porcentaje de aceite en mesocarpio	23
Porcentaje de aceite en racimo.....	24
3.13 Análisis económico	25
IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES	26
4.1. Determinación de los componentes del racimo.....	26
4.1.1. Efecto simple	26
4.1.2 Efectos de interacción	27
4.2 Determinación del contenido de aceite.....	34
4.2.1. Efecto simple	34
4.2.2 Efectos de interacción.....	35
4.3 Análisis económico de los tratamientos en estudio.....	38
V. DISCUSIÓN	42
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
6.1 CONCLUSIONES.....	45
6.2 RECOMENDACIONES	45
VII. LITERATURA CITADA	47
VIII. APÉNDICES.....	50
IX. ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Comparativo del contenido de nutrientes de aceites de <i>Elaeis guineensis</i> , <i>Elaeis oleifera</i> e híbrido interespecífico OxG.	6
Cuadro 2. Comparativo de perfil de ácidos grasos, vitamina E e isómeros de carotenoides.	7
Cuadro 3. Descripción de los tratamientos evaluados en el híbrido interespecífico OxG. INIAP. EESD, 2016.....	17
Cuadro 4. Efecto simple, con relación a los valores promedios de las variables peso del racimo y porcentajes de frutos por racimo, frutos fértiles, frutos partenocárpicos, mesocarpio por fruto, en base a la prueba de Tukey. INIAP. EESD, 2016.....	27
Cuadro 5. Efecto simple de las variables: porcentajes, aceite en mesocarpio y aceite por racimo. INIAP. EESD, 2016.....	35
Cuadro 8. Análisis de presupuesto parcial para ciclos de dos días obtenido del experimento “polinización asistida mediante interacción: método, dosis y fuente de polen, en híbrido interespecífico OxG (<i>Elaeis oleifera</i> x <i>Elaeis guineensis</i>)” INIAP. ESSD. 2016.....	40
Cuadro 9. Análisis de Dominancia para ciclos de dos días del experimento “Polinización asistida mediante interacción: método, dosis y fuente de polen, en híbrido interespecífico OxG (<i>Elaeis oleifera</i> x <i>Elaeis guineensis</i>)” INIAP. ESSD. 2016.....	41
Cuadro 10. Análisis Marginal para ciclos de dos días obtenido del experimento “Polinización asistida mediante interacción: método, dosis y fuente de polen, en híbrido interespecífico OxG (<i>Elaeis oleifera</i> x <i>Elaeis guineensis</i>)” INIAP. ESSD. 2016.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres métodos por dos fuentes de polen MxD en relación al peso promedio del racimo (PR). INIAP. EESD, 2016.....	28
Figura 2. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres métodos y dos fuentes de polen MxF en relación al peso promedio del racimo (PR). INIAP. EESD, 2016.....	29
Figura 3. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres dosis y dos fuentes de polen DxF en relación al peso promedio del racimo (PR). INIAP. EESD, 2016.....	29
Figura 4. Interacción triple del efecto de la aplicación de tres métodos de polinización, tres dosis y dos fuentes de polen MxDxF en relación al peso promedio del racimo (PR). INIAP. EESD, 2016.....	30
Figura 5. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres métodos y tres dosis de polen MxD en relación al porcentaje de frutos por racimo (% F/R). INIAP. EESD, 2016.....	31
Figura 6. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres métodos y tres dosis de polen MxD en relación al porcentaje de frutos fértiles (% F.F). INIAP. EESD, 2016.....	31
Figura 7. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres dosis y dos fuentes de polen DxF en relación al porcentaje de frutos fértiles (% F.F). INIAP. EESD, 2016.....	32
Figura 8. Interacción triple del efecto de la aplicación de tres métodos de polinización, tres dosis y dos fuentes de polen MxDxF en relación al porcentaje de frutos fértiles (% F.F). INIAP. EESD, 2016.....	32

Figura 9. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres métodos y tres dosis de polen MxD en relación al porcentaje de frutos partenocárpicos (% F.P). INIAP. EESD, 2016.....	33
Figura 10. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres dosis y dos fuentes polen MxD en relación al porcentaje de frutos partenocárpicos (% F.P). INIAP. EESD, 2016.....	33
Figura 11. Interacción triple del efecto de la aplicación de tres métodos de polinización, tres dosis y dos fuentes de polen MxDxF en relación al porcentaje de frutos partenocárpicos (% F.P). INIAP. EESD, 2016.....	34
Figura 12. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres dosis y dos fuentes polen Dx F en relación al porcentaje de frutos fértiles (% Ac/M). INIAP. EES, 2016.....	36
Grafico 13. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres métodos y dos fuentes de polen Dx F en relación al porcentaje de aceite en mesocarpio (% Ac/M). INIAP. EESD, 2016.....	37
Grafico 14. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres dosis y dos fuentes de polen Dx F en relación al porcentaje de aceite en mesocarpio (% Ac/M). INIAP. EESD, 2016.....	37
Figura 15. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres dosis y dos fuentes de polen Dx F en relación al porcentaje de aceite en mesocarpio (% Ac/M). INIAP. EESD, 2016.....	38

ÍNDICE DE APÉNDICE

	Pág.
Cuadro 1A. Peso promedio del racimo (kg).....	51
Cuadro 1B. ADEVA para el peso promedio del racimo con el programa estadístico INFOSTAT.....	51
Cuadro 2A. Porcentaje de frutos por racimo (%).....	54
Cuadro 2B. ADEVA para el porcentaje de frutos por racimo con el programa estadístico INFOSTAT.....	54
Cuadro 3A. porcentaje de frutos fértiles (%).....	57
cuadro 3B. ADEVA para el porcentaje de frutos fértiles con el programa estadístico INFOSTAT.....	57
cuadro 4A. Porcentaje de frutos partenocárpicos (%).....	60
cuadro 4B. ADEVA para el porcentaje de frutos partenocárpicos con el programa estadístico INFOSTAT	60
cuadro 5A. Porcentaje de mesocarpio por fruto (%).....	63
Cuadro 5B. ADEVA para el porcentaje mesocarpio/fruto con el programa estadístico INFOSTAT.....	63
Cuadro 6A. Porcentaje de aceite en mesocarpio (%).....	66
Cuadro 6B. ADEVA para el porcentaje aceite en mesocarpio con el programa estadístico INFOSTAT	66
Cuadro 7A. Promedio porcentaje de aceite por racimo (%).....	69
Cuadro 7B. ADEVA para el porcentaje aceite por racimo con el programa estadístico INFOSTAT.....	69
Cuadro 8A. Costos de equipos e implementos para polinización asistida de híbridos interespecíficos OxG. INIAP. EESD, 2016.....	72
Cuadro 9A. costos mano de obra e insumos polinización asistida. INIAP. EESD, 2016.....	73

Cuadro 10A. Porcentajes de humedad y viabilidad de las fuentes de polen sobre el ensayo “polinización asistida mediante interacción método, dosis y fuente de polen, en híbrido interespecífico OxG (<i>Elaeis oleifera</i> x <i>Elaeis guineensis</i>)” INIAP. EESD, 2016.....	74
Cuadro 11A. Datos originales tomados del análisis físico de racimos, características: peso del racimo, número de espigas, peso del pedúnculo, muestra 250 g, número de frutos, peso de mesocarpio fresco, peso de semillas fresco, peso mesocarpio seco, número de almendras, peso de almendras, peso de cuesco y grosor de cuesco. INIAP. EESD, 2016.....	75
Cuadro 12A. datos originales tomados del análisis físico de racimos, características: peso del racimo, número de espigas, peso del pedúnculo, muestra 250 g, número de frutos, peso de mesocarpio fresco, peso de semillas fresco, peso mesocarpio seco, número de almendras, peso de almendras, peso de cuesco y grosor de cuesco. INIAP. EESD, 2016.....	76
Cuadro 13A. datos originales tomados del análisis físico de racimos, características: peso del racimo, número de espigas, peso del pedúnculo, muestra 250 g, número de frutos, peso de mesocarpio fresco, peso de semillas fresco, peso mesocarpio seco, número de almendras, peso de almendras, peso de cuesco y grosor de cuesco. INIAP. EESD, 2016.....	77
Cuadro 14A. Datos originales tomados del análisis físico de racimos, características: peso del racimo, número de espigas, peso del pedúnculo, muestra 250 g, número de frutos, peso de mesocarpio fresco, peso de semillas fresco, peso mesocarpio seco, número de almendras, peso de almendras, peso de cuesco y grosor de cuesco. INIAP. EESD, 2016.....	78
Cuadro 15A. Datos originales tomados del análisis físico de racimos, características: peso del racimo, número de espigas, peso del pedúnculo, muestra 250 g, número de frutos, peso de mesocarpio fresco, peso de semillas fresco, peso mesocarpio seco, número de almendras, peso de almendras, peso de cuesco y grosor de cuesco. INIAP. EESD, 2016.....	79

Cuadro 16A. Datos originales tomados del <i>fruit set</i> en racimos, características: número de frutos fértiles, peso de frutos fértiles, número de frutos partenocárpicos, peso de frutos partenocárpicos, número de frutos blancos, peso de frutos blancos, número de frutos abortados, peso de frutos abortados y peso de residuos. INIAP. EESD, 2016.....	80
Cuadro 17A. datos originales tomados del <i>fruit set</i> en racimos, características: número de frutos fértiles, peso de frutos fértiles, número de frutos partenocárpicos, peso de frutos partenocárpicos, número de frutos blancos, peso de frutos blancos, número de frutos abortados, peso de frutos abortados y peso de residuos. INIAP. EESD, 2016.....	81
Cuadro 18A. Datos originales tomados del <i>fruit set</i> en racimos, características: número de frutos fértiles, peso de frutos fértiles, número de frutos partenocárpicos, peso de frutos partenocárpicos, número de frutos blancos, peso de frutos blancos, número de frutos abortados, peso de frutos abortados y peso de residuos. INIAP. EESD, 2016.....	82
Cuadro 19A. Datos originales tomados del <i>fruit set</i> en racimos, características: número de frutos fértiles, peso de frutos fértiles, número de frutos partenocárpicos, peso de frutos partenocárpicos, número de frutos blancos, peso de frutos blancos, número de frutos abortados, peso de frutos abortados y peso de residuos. INIAP. EESD, 2016.....	83
Cuadro 20A. Datos originales tomados del <i>fruit set</i> en racimos, características: número de frutos fértiles, peso de frutos fértiles, número de frutos partenocárpicos, peso de frutos partenocárpicos, número de frutos blancos, peso de frutos blancos, número de frutos abortados, peso de frutos abortados y peso de residuos. INIAP. EESD, 2016.....	84
Cuadro 21A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.....	85
Cuadro 22A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.....	86

Cuadro 23A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.....	87
Cuadro 24A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.....	88
Cuadro 25A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.....	89
Cuadro 26A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.....	90
Cuadro 27A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.....	91
Cuadro 28A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.....	92
Cuadro 28A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.....	93

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Foto 1: Inflorescencia masculina 8-10 días antes de Antesis. INIAP. EESD, 2016.....	95
Foto 2: Aislamiento de Inflorescencia. INIAP. EESD,2016.....	95
Foto 3: Revisiones diarias del aislamiento de Inflorescencias para obtención de polen. INIAP. EESD, 2016.....	95
Foto 4: Cosecha de Inflorescencia en Antesis para llevar a laboratorio. INIAP. EESD, 2016.....	95
Foto 5: Cambio de funda y secado en cuarto isotérmico a 38°C por 24 horas. INIAP. EESD, 2016.....	96
Foto 6: Secado de polen en papel manteca a 38°C por 6 horas. INIAP. EESD, 2016.....	96
Foto 7: Tamizado de polen. INIAP. EESD, 2016.....	96
Foto 8: Separación de polen e impurezas. INIAP. EESD, 2016.....	96
Foto 9: Siembra de polen en medio de cultivo semisólido para prueba de viabilidad. INIAP. EESD, 2016.....	97
Foto 10: Equipo de polinización con pera, M1. INIAP. EESD, 2016.....	97
Foto 11: Equipo de polinización con pera, M2. INIAP. EESD, 2016.....	97
Foto 12: Equipo de polinización con inflavejigas, M3. INIAP. EESD, 2016.....	97
Foto 13: Estructuras de inflorescencias en sus primeros estados fenológicos de desarrollo dentro del estipe. INIAP. EESD, 2016.....	98
Foto 14: Inflorescencia masculina en Preantesis III. INIAP. EESD, 2016.....	98
Foto 15: Inflorescencia masculina en Antesis completa. INIAP. EESD, 2016.....	98
Foto 16: Inflorescencias andróginas. INIAP. EESD, 2016.....	99
Foto 17: Mezclas de las Relaciones polen-talco. INIAP. EESD, 2016.....	99
Foto 18: Polinización asistida, Método 1. INIAP. EESD, 2016.....	99
Foto 19: Polinización asistida, Método 2. INIAP. EESD, 2016.....	99
Foto 20: Polinización asistida, Método 3. INIAP. EESD, 2016.....	100

Foto 21: Inflorescencias femenina polinizada en estado de Antesis completa. INIAP. EESD, 2016.....	100
Foto 22: Inflorescencias femenina luego de tres días de polinizada. INIAP. EESD, 2016.....	100
Foto 23: Hinchazón en el ovario, índice de una buena polinización. INIAP. EESD, 2016.....	100
Foto 24: Pesa de racimos en campo. INIAP. EESD, 2016.....	101
Foto 25: Pesa de racimos en laboratorio. INIAP. EESD, 2016.....	101
Foto 26: Recepción y peso de racimos en laboratorio. INIAP. EESD, 2016.....	101
Foto 27: Despigado de racimos. INIAP. EESD, 2016.....	102
Foto 28: Muestras A y B (2 y 5 kg) para análisis físico y <i>fruit set</i> de racimos. INIAP. EESD, 2016.....	102
Foto 29: Despulpado de frutos. INIAP. EESD, 2016.....	103
Foto 30: Secado de mesocarpio y cuesco. INIAP. EESD, 2016.....	103
Foto 31: Clasificación de frutos fértiles, partenocárpicos y abortados. INIAP. EESD, 2016.....	104
Foto 32: Muestras de mesocarpio seco obtenidas de los racimos. INIAP. EESD, 2016.....	104
Foto 32: Peso de mesocarpio seco para elaboración de cartucho. INIAP. EESD, 2016.....	105
Foto 33: Cartucho para extracción de aceite. INIAP. EESD, 2016.....	105
Foto 34: Manejo del equipo Solvent Extractor para extracción de aceite. INIAP. EESD, 2016.....	105
Foto 34: Extracción de aceite. INIAP. EESD, 2016.....	106
Croquis Lote Intercalado OxG. INIAP. EESD, 2016.....	107
Croquis Lote 7B OxG. INIAP. EESD, 2016.....	108
Croquis Lote 6A2 OxG. INIAP. EESD, 2016.....	109

I. INTRODUCCIÓN

La palma aceitera (*Elaeis spp.*), a nivel de zonas tropicales, constituye un rubro de significativa importancia en el desarrollo económico, social y cultural de las personas vinculadas, específicamente de productores.

El género *Elaeis* posee dos especies de importancia económica para el desarrollo de la agroindustria de la palma de aceite en el mundo: *Elaeis guineensis*, originaria del centro y occidente del continente africano, y *Elaeis oleifera*, originaria del Centro y Suramérica. Las áreas comerciales, en su mayoría, se encuentran sembradas con materiales genéticos africanos; sin embargo, algunas zonas productoras de Colombia y Ecuador cuentan con híbridos interespecíficos (OxG), obtenidos del cruzamiento entre madres *E. oleifera* y padres *E. guineensis*. Dichos híbridos exhiben características intermedias entre los dos parentales y presentan vigor híbrido para algunas características (Rey *et al*, 2004).

Ecuador es considerado como primer exportador de aceite rojo en Latinoamérica y segundo productor de la región con más de 280 mil hectáreas sembradas en zonas de San Lorenzo, Quinindé, Las Golondrinas, (Esmeraldas) La Concordia (Santo Domingo de los Tsáchilas), Quevedo, Ventanas (Los Ríos), Balzar, Colimes (Guayas) y provincias del Oriente. Según registros, de la Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Aceitera (ANCUPA), en el 2013, se produjeron sobre las 506 mil toneladas de aceite rojo, que es utilizada por la industria nacional para producción de alimentos de consumo humano, para dieta animal, así como para la producción de biocombustible (biodiesel), actividad que generó 50 mil plazas de empleo directo y 100 mil indirectos, (El Agro, s.f.).

Sánchez *et al.* (2011), señalan que problemas de Pudrición del cogollo (PC), en algunas zonas han orientado al cambio paulatino de *Elaeis guineensis* (palma africana) por el híbrido interespecífico OxG (*Elaeis oleifera x Elaeis guineensis*), debido a su

resistencia parcial a esa enfermedad, no obstante, la tasa de extracción de aceite en el híbrido bajo condiciones de polinización natural, es muy inferior a *E. guineensis* por la baja eficacia de polinización (*Fruit set*) que presenta. Agrega que la falencia ha disminuido con la polinización asistida y/o artificial, logrando aumentar la tasa de extracción al producir racimos con mayor proporción de frutos normales (fértiles) y contenido de aceite, sin embargo, la práctica no ha sido socializada de manera adecuada y son pocas las empresas y productores que la han implementado.

En Ecuador existen plantaciones comerciales del híbrido interespecífico OxG, que por su escasa producción y baja viabilidad de polen, dependiente del exiguo número de flores masculinas y agentes polinizadores entomófilos, requiere realizar polinización asistida, que tiene como fin incrementar el número de flores femeninas fecundadas para que haya adecuado llenado de frutos del racimo, (INIAP, 2014), señalan, que la polinización de la palma de aceite es de suma importancia, y del mayor número de flores polinizadas dependerá la extracción de aceite de racimos, con el consecuente beneficio para la agroindustria.

Molina *et al.*, (1999), sostiene que la polinización en el cultivo de palma de aceite es considerada como uno de los fenómenos más importantes para la producción, puesto que la cantidad y calidad de la fruta cosechada depende de la fecundación, la cual garantiza el llenado de racimos (% frutos normales), el contenido de aceite (% de extracción) y producción de almendra.

La polinización asistida en los híbridos interespecíficos OxG, es un factor determinante y obligatorio, en la sostenibilidad del cultivo, justificado por la baja emisión de inflorescencia masculina y por ello una baja o nula viabilidad del polen, reducidas poblaciones de polinizadores y atracción de los mismos, afectando el índice polínico (bajas poblaciones de insectos y flores masculinas por hectárea).

Lo señalado conlleva a deficiente conformación de racimos, bajas producciones y, por ende, muy baja extracción de aceite por racimo, por ello la importancia y necesidad de realizar la polinización asistida.

El Programa de Palma Africana, de la Estación Experimental Santo Domingo del INIAP, como entidad rectora de la investigación en el País, con la finalidad de optimizar el cuajamiento de frutos y su efecto específico en la formación de frutos normales (fértil) y frutos partenocárpico, desarrolló la presente investigación: Polinización asistida mediante interacción: método, dosis y fuente de polen, en Híbrido Interespecífico OxG (*Elaeis oleífera* x *Elaeis guineensis*), que planteó los siguientes objetivos:

Objetivo general

- ✓ Evaluar el efecto de la polinización asistida mediante la interacción método, dosis y fuente de polen, en el híbrido interespecífico OxG (*Elaeis oleífera* x *Elaeis guineensis*).

Objetivos específicos

- ✓ Determinar las mejores interacciones basados en los componentes del racimo.
- ✓ Determinar el porcentaje de extracción de aceite de racimos.
- ✓ Elaborar un análisis económico de los tratamientos en estudio.

HIPÓTESIS

Existe diferencia en la polinización asistida mediante la interacción método, dosis y fuente de polen, para mejorar las composiciones del racimo en el híbrido interespecífico OxG (*Elaeis oleífera* x *Elaeis guineensis*).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Clasificación de la palma de aceite

De acuerdo con Corley y Tinker (2009), la familia Arecaceae (conocida anteriormente como Palmae), siempre ha formado un grupo distinto entre las monocotiledóneas. La Arecaceae están clasificadas en el orden Arecales (Cronquist, 1981) aunque el Genero *Plantarum* de Bentham y Hooker clasificó a las palmas con las Flagellariaceae y Juncaceae en la serie Calycinae, la palma de aceite *Elaeis guineensis* Jacq., está agrupada con *Cocos* (cocotero) y otros géneros de la subfamilia Coccoideae.

El género *Elaeis* se basó en palmas introducidas en Martinica y la palma de aceite recibió su nombre de Jacquin (1763). *Elaeis* se deriva de la palabra griega 'elaion' que significa aceite, mientras que el nombre específico *guineensis* demuestra que Jacquin atribuía su origen a la costa de Guinea. En la actualidad hay tres especies aceptadas de *Elaeis*. Las dos primeras *E. guineensis* y *E. oleifera* son las palmas de aceite africana y americana. La tercera especie se conocía como *Barcella odora*, pero fue denominada *Elaeis odora* por Wessels-Boer (1965); no es cultivada y se conoce poco sobre ella. Henderson en (1986) ilustró las inflorescencias bisexuales y consideró que la especie era muy diferente de *Elaeis*.

2.2 Híbrido *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* (O x G)

Fue durante la década del setenta, cuando se crearon los primeros híbridos interespecíficos **OxG** con las expectativas que hasta la actualidad se conocen, similar a la expectativa sobre 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. La idea de reproducción sexual es cruzar polen de palmas seleccionadas, con flores femeninas de otras palmas, con el fin de producir individuos

con un patrimonio genético variado. El resultado de dicho cruce, debido a que todo el patrimonio genético del padre (polen) y de la madre (flor femenina), aseguran individuos (semillas) que portan todos los caracteres separados de los progenitores. La segregación se debe a que pueden obtenerse palmas, con muy baja hasta muy alta productividad, así como problemas relacionados con anomalías de desarrollo vegetativo (Genty y Ujueta, 2013).

El mismo autor se refiere que en 1977, Ollagnier, en una de sus prospecciones a la zona Coarí, selva brasileña, obtuvo semillas oleíferas, que fueron germinadas en Indupalma, Colombia y posteriormente cruzadas con polen La Mé, dando origen a las primeras palmas O x G, económicamente viables, con alta producción de fruta, niveles aceptables de extracción, buena calidad de aceite, y lo más importante tolerantes a la Pudrición del Cogollo. Una vez agotados los mecanismos tradicionales de control de enfermedades de PC, se establece la alternativa genética, como herramienta, que permita en Ecuador, continuar con el cultivo de palma aceitera.

La existencia de poblaciones oleíferas reportadas por Balslev y Henderson (1986) en Taisha, Morona – Santiago, Rio Pastaza, región amazónica ecuatoriana, frontera con el Perú, permitió que investigadores de la Estación Experimental Santo Domingo del INIAP viajen a la zona en referencia, seleccionen y transporten las primeras semillas, las cuales fueron plantadas en Palmaoriente, en la zona del Coca, Provincia de Orellana, Ecuador.

La *oleífera* ecuatoriana demostró resistencia *in situ* a la pudrición de cogollo (PC), dispone de características de lento crecimiento (entre 5 y 7 cm/año), pedúnculo largo, antesis uniforme, racimos con poca espata y amplia variabilidad genética de poblaciones que hacen de estos materiales los más promisorios para la producción de híbridos OxG (Barba, 2008).

2.3 Contenido de nutrientes de aceites de *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera* e Híbrido Interespecífico OxG

El híbrido interespecífico OxG de acuerdo a estudios recientes indican que el aceite es de excelente calidad debido a su índice superior de oleína y ofrece mayor contenido de ácido oleico, aportes de carotenoides y esteroles superior al aceite extraído de *Elaeis guineensis* (Genty y Ujueta, 2013).

Los contenidos de nutrientes en lo referente a ácidos grasos, vitamina E, carotenos y esteroles de aceites obtenidos de *Elaeis guineensis* y sus diferentes variedades (Dura, Pisífera y Tenera), de *Elaeis oleifera* y del híbrido interespecífico OxG, se presenta en los Cuadros 1 y 2, (Mondragón y Cuellar, 2011).

Cuadro 1. 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
	Dura	Pisífera	Tenera		
Ácidos grasos saturados (%)	59	48	50	22	32,5
Ácidos grasos monoinsaturados (%)	30	40	39	56	53,95
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 y Cuellar, 2011

En cuanto a perfil de ácidos grasos, vitamina E (tocoferoles y tocotrienoles) e isómeros de carotenoides, los resultados comparativos a continuación:

Cuadro 2. Comparativo de perfil de ácidos grasos, vitamina E e isómeros de carotenoides.

NUTRIENTES	<i>Elaeis guineensis</i> (Variedades)			<i>Elaeis oleifera</i>	Híbrido OxG
	Dura	Pisífera	Tenera		
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
Estearico C 18:0	2.5	4.8	4.3	0.9	3.2
Oleico C 18:1	30.1	40.2	39.3	56.1	53.4
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 -y-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	

Adaptado de Choo, Ma y Yap, 1999 citado en Mondragón y Cuellar, 2011

2.4 Morfología floral de la palma de aceite

Corley y Tinker (2009) definen que la palma de aceite es monoica, por producir por separado en la misma planta inflorescencias femeninas y masculinas en un ciclo alternado que está en función de factores genéticos, edad y en particular por condiciones ambientales. La formación de estas estructuras ocurre dentro del estípite en sincronía con cada axila foliar alrededor de 30 meses antes de llegar a antesis, en las primeras etapas de su desarrollo, los primordios florales traen órganos tanto masculinos como femeninos, pero su sexo se define posteriormente, sin embargo, en ocasiones se desarrollan ambos sexos en la misma, formando una flor hermafrodita. Las inflorescencias masculinas tienen la función de proveer el polen necesario para fecundar a las inflorescencias femeninas,

que posteriormente se convierten en una serie de frutos oleaginosos dispuestos en un racimo.

Morfológicamente, una inflorescencia es la disposición de cierto número de estructuras sobre las ramas o la extremidad del tallo y se desarrolla en la axila de una hoja. La inflorescencia consta de un eje principal llamado raquis conformado por espiguillas o raquilas dispuestas en un espiral alrededor, y a su vez éstas poseen espinas florales en cuyas axilas nacen las flores. El raquis está unido al tallo por un pedúnculo fuerte, de donde nacen dos estructuras fibrosas llamadas bráctea peduncular y prófalo, que cubren la inflorescencia durante la mayor parte de su desarrollo (Corley y Tinker, 2009).

2.4.1 Estadio principal de crecimiento 5: emergencia de inflorescencia

Forero *et al.* (2012), mencionan que el crecimiento de la inflorescencia tiene tres estadios: el primero es el inicio de la formación de la estructura dentro del estípite (no reconocible externamente y que ocurre en las hojas negativas, es decir, en los primordios foliares que no han emergido), el segundo es la emergencia de la inflorescencia en la axila de cada hoja (en el que comienza la fase de crecimiento rápido) y el tercero se presenta entre el momento de apertura foliar y la aparición visible de la inflorescencia. Aún no se observa el sexo debido a que la inflorescencia está cubierta en su estadio juvenil por la bráctea peduncular y el prófalo. En este estadio la diferenciación sexual ya está definida, pero no es apreciable por la cobertura de protección adherida y solidificada. La estructura floral se denomina “no diferenciada (ND)” y constituye el periodo más largo del desarrollo floral.

Posterior la inflorescencia, inicia el proceso de separación de la estructura de la hoja y estípite, y empieza a tornarse de color marrón. La aparición de la estructura floral es visible en un 10%. Cuando la inflorescencia ha alcanzado el 30% de su tamaño total, ocurre un alargamiento antes que su engrosamiento de la estructura (estadio 503) y se ubica en el sentido contrario a la filotaxia de la palma, en sentido descendente (Forero *et al.* 2012).

En el estadio 505 la inflorescencia alcanza el 50% de su tamaño final. El prófalo inicia su fragmentación, su textura es más fibrosa y menos coriácea, y se visualiza el ápice de la bráctea peduncular; la fragmentación se debe a que continúa el engrosamiento de la estructura floral, mientras que la bráctea peduncular aún cubre completamente la estructura. Cuando la estructura floral alcanza el 90% del tamaño total (estadio 509), la bráctea peduncular está completamente expuesta, en algunos casos existen vestigios del prófalo que continúa cubriéndola y se observa pequeñas cuarteaduras en la parte central; se inicia su rasgamiento muy leve y se puede determinar que la inflorescencia se encuentra cercana al inicio de preantesis (Forero *et al.* 2012).

2.4.2 Estadio principal de crecimiento 6: floración

Forero *et al.* (2012), mencionan que el crecimiento comienza con el rasgamiento de la bráctea peduncular en la altura media del eje de la inflorescencia. Se visualizan las espiguillas o raquillas de coloración marrón, las cuales se encuentran apretadas hacia el centro, produciéndose la diferenciación del sexo de la flor, ya sea masculina o femenina. En la inflorescencia femenina aún no se aprecian claramente los botones florales y este estadio es denominado preantesis I (estadio 601). Hasta este momento han transcurrido 98 días aproximadamente desde la emergencia de la estructura (estadio 501). La duración de este periodo es de cinco días y se ubica en la hoja 20. En la inflorescencia masculina la preantesis I se caracteriza por que la bráctea peduncular se rasga y se observan las espiguillas de color marrón, con forma digitiforme o cilíndrica apretadas hacia el centro.

En el estadio 602, correspondiente a la preantesis II, la bráctea peduncular se rasga en un 30% de su longitud total. En algunos casos se observa la cobertura del prófalo que, aunque se ha rasgado, sigue cubriendo la base del eje de la inflorescencia. Hay fisuras sobre la bráctea peduncular que permiten visualizar las raquillas y las flores cerradas por la bráctea del verticilo que están insertas en ella. El color de los tépalos de la inflorescencia femenina es marrón y, en algunos casos, verde amarillento. En este estadio los tépalos están cerrados. La duración en la inflorescencia femenina es alrededor de 5 días después

de haberse presentado la preantesis I. La posición filotáxica, en donde ocurre este estadio es en la hoja 21. En las inflorescencias masculinas las espiguillas cilíndricas se encuentran parcialmente expuestas y libres, debido a que su bráctea peduncular está más rasgada, mientras que en las inflorescencias masculinas han transcurrido ocho días de haberse presentado la Preantesis I (Forero *et al.* 2012).

La preantesis III (estadio 603) en todas las inflorescencias comienza cuando el prófalo inicia su proceso de desintegración, la bráctea peduncular se rasga entre la superficie y se pueden observar los botones florales femeninos engrosados, los cuales han alcanzado su crecimiento y cambiado su coloración pasando de marrón a amarillo quemado. Han transcurrido alrededor de cuatro días de haberse presentado la preantesis II y puede ocurrir cambio de la posición foliar. Entre tanto, la bráctea peduncular permanece aun recubriendo completamente la inflorescencia (Forero *et al.* 2012).

En la inflorescencia masculina la preantesis III inicia con la elongación del eje, provocando la ruptura total de la bráctea peduncular y permitiendo que las raquilas o espiguillas se encuentren más separadas entre sí, siendo fácil la observación de los botones florales (Forero *et al.* 2012)

Forero *et al.* (2012), argumentan que el estadio de antesis comienza cuando el estigma sésil con sus tres lóbulos inicia su etapa receptiva (estadio 607), estos lóbulos se abren y exponen sus superficies exteriores. Aunque en el Híbrido Interespecífico OxG la bráctea peduncular es leñosa, fibrosa y continúa firmemente adherida a la superficie longitudinal de la inflorescencia, impidiendo la observación fácil de lóbulos del estigma. El periantio y los estigmas de la flor femenina madura son de color amarillo claro a beige y se convierten progresivamente en marrón oscuro a negro, la antesis puede presentarse de forma escalonada con duración de 3 a 4 días hasta varias semanas según lo reportado por (Corley y Tinker, 2009). Por consiguiente, la asincronía en la antesis del híbrido interespecífico OxG ocasiona la formación y desarrollo desigual de los racimos y aumenta la aparición de frutos partenocárpicos en lugares donde la polinización asistida se realiza

manualmente. En la inflorescencia masculina el estadio de la antesis se considera cuando más del 70% de las flores se han abierto desde la base de cada espiguilla hacia la parte apical, es decir, en forma ascendente.

El último estadio de desarrollo de la inflorescencia es la polinización (609), que en palma de aceite es cruzada. En la femenina los lóbulos del perianto son pequeños y no muestran ningún cambio visible durante el desarrollo floral. Cuando se abren muestran la superficie de los lóbulos del estigma que se vuelve receptivo y sigue siéndolo por 24 horas. El periodo de receptividad del estigma es bajo cuando los lóbulos se abren parcialmente, pero cuando se abren completamente se registra la máxima germinación del polen y se hace visible el exudado estigmático (Forero *et al.* 2012).

Los lóbulos estigmáticos desarrollan antocianinas, tornándose normalmente amarillo oscuro a marrón oscuro o negro. Existen casos donde se expresan las características de coloración de los lóbulos provenientes del parental *E. guineensis*, tornándose de color rosado pálido después de la polinización. Posterior a la polinización, la flor del híbrido interespecífico produce una secreción abundante en la ranura estigmática y en el conducto estilar. El surco estigmático e incluso llega a la región papilada del estigma, mostrando una coloración roja sangría, producto de la degradación de las cepas pectinosas de las células que recubren la ranura estigmática, se forman compuestos antocianínicos que impiden la germinación de polen, lo que evidencia la pérdida de receptividad por parte de la flor femenina (Forero *et al.*, 2012).

Coloración típica marrón oscuro o coloración rosada pálida. En ambos casos la polinización fue realizada con 24 horas de anterioridad (estadio 609). En la inflorescencia masculina no hay estadio de polinización y está determinado por el final de la floración (estadio 609). Las flores se tornan de color marrón debido a que sus anteras comienzan a secarse, no hay presencia de polen y las espiguillas empiezan a degradarse (Forero *et al.* 2012).

2.5 Polinización asistida

De acuerdo con INIAP (2015), la polinización asistida en palma de aceite es una labor cultural, que consiste en espolvorear mezcla de talco inerte más polen viable a las inflorescencias femeninas receptivas o abiertas en periodo de antesis, para obtener una óptima fecundación y lograr una buena conformación del racimo y consecuentemente, una mayor producción. Su objetivo es mantener una conformación de racimo superior al 70% en peso de frutos normales y partenocárpicos rojos que producen aceite (Hacienda La Cabaña, s.f.)

2.5.1 Características del polen

Turner y Gillbanks (1974), indican que el polen utilizado en sistemas de polinización artificial debe ser de buena viabilidad, no menor al 75 % de efectividad al momento de su observación en laboratorio; por ello es importante conocer la metodología adecuada para su recolección, secado y manipulación de manera que el manejo técnico del mismo no se convierta en un factor que disminuya su efectividad.

2.5.2 Criterio para la polinización de inflorescencias

Sánchez *et al.* (2011), manifiestan que, en el procedimiento de polinización asistida convergen varios criterios sobre el estado de antesis de la inflorescencia para la obtención de mayor efectividad de la práctica. De acuerdo con la proporción de flores en antesis al momento de realizar la aplicación, se establecen cuatro categorías que se describen a continuación:

- a. **Inflorescencia buena (IB):** estado fenológico 607, el cual se caracteriza por la presencia de más del 80% de sus flores abiertas y aptas para ser polinizadas.
- b. **Inflorescencia con doble polinización (IDB):** la mayor parte de la inflorescencia presenta botones sin abrir, pero ya existen flores en antesis, requiriendo en el siguiente ciclo una nueva polinización.
- c. **Inflorescencia ayudada (IA):** son aquellas inflorescencias que se encuentran finalizando su periodo de antesis, pero que aún presentan un porcentaje de flores

receptivas sin polinizar debido a que están cubiertas por sus brácteas pedunculares. Esta característica puede deberse a la asincronía floral del material o descuido del polinizador que no la vio en alguna de sus rondas.

- d. **Inflorescencia andrógina (IAN):** se presenta en los primeros años de producción del híbrido interespecífico OxG, determinado como periodo de transición de inflorescencias andróginas (iniciales) a las inflorescencias normales. Se caracterizan por la aparición de ambos sexos en la misma estructura, se recomienda polinizar aquellas que presenten mayor proporción del sexo femenino.

2.6 Análisis físico-químico en racimos de palma de aceite¹

2.6.1 Análisis físico

De acuerdo al Programa de Palma Africana (INIAP) en el campo se identifica el racimo que presente las siguientes características:

- ✓ Peso del racimo mayor a 10 kilogramos.
- ✓ Estado de madurez fisiológico óptimo
- ✓ Racimo sano y entero (no debe estar partido)

El racimo es transportado al laboratorio, se pesa en una balanza con capacidad para 3000 a 6000 g. (con un decimal), y se procede a registrar el valor del racimo. Con el empleo de un hacha se procede a separar las espigas del pedúnculo, se pesa el pedúnculo, la misma que puede quedar adherido ± 5 % de residuos de frutos. Se cuenta el número de espigas presentes y se los lleva a la mesa de cuarteo para tomar dos muestras.

La balanza con un balde plástico vacío se tara, se pesa dos muestras de espigas, una muestra A, de 2 kg. y otra B de 5 kg.

^{1/} Programa de Palma Africana, Estación Experimental Santo Domingo, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), procesos de laboratorio de extracción de aceite 2011

La muestra B, para facilitar su manipuleo posterior se deja en reposo por 3 a 4 días, se desgranar los frutos, los cuales deben estar limpios de toda impureza, los frutos se separan en normales, partenocárpicos, blancos y abortivos, los mismos que son pesados y contabilizados por grupo.

De la muestra A, se obtiene una submuestra de 250 gramos de frutos normales, con el empleo de un cuchillo se procede a despulpar totalmente cada fruto, se registra el número de nueces y el peso del mesocarpio. Las nueces se colocan en un recipiente metálico y se introducen en un horno a 105 °C por 4 horas, luego de 30 minutos de reposo se procede a romper el cuesco para obtener las almendras, se pesa, contabilizan, se mide el grosor del cuesco. El mesocarpio para su secamiento se lo introduce en un horno a 105 °C por 24 horas, luego se deja reposar por 30 minutos, se pesa el mesocarpio seco y se conserva en la incubadora a 40 °C.

2.6.2 Análisis químico

Para la obtención del aceite se emplea el equipo de Solvent extractor, se pesa el papel filtro + algodón, se registra su valor y se tara la balanza analítica para pesar 5 gramos de mesocarpio molido, se envuelve a manera de cartucho que va al interior de los dedales; se coloca 80 ml de benzina de petróleo o éter en los seis vasos, cuando la solución hierva se baja los dedales; en un tiempo de 90 minutos de inmersión, 10 minutos de lavado y 40 minutos de recuperado. Se retira los cartuchos de los dedales a una estufa a 105 °C por 4 horas, luego se deja enfriar en la cámara de secado por 30 minutos para pesar los cartuchos en la balanza analítica, por diferencia de pesos se obtiene el contenido de aceite en la muestra.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y descripción del campo experimental

El presente trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Santo Domingo, del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), ubicada en el km. 38 de la vía Santo Domingo - Quinindé, cantón La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, geográficamente situada entre las coordenadas 79° 22' de longitud oeste y 00° 01' de latitud norte, con una altitud de 300 msnm.

3.2 Características climáticas², edáficas³

Precipitación	3350,61 mm/ año
Heliofanía	814,18 horas luz/año
1Temperatura media	24,38°C/año
Temperatura máxima	33,33°C/año
Temperatura mínima	18,41 °C/año
Humedad relativa	86,83 %/año
Suelos	Textura franco arenoso, con estructura de suelo bloques subangulares, pH muy ácido 4,9; no salino y relieves planos a ondulados.
Origen del suelo	Volcánico con contenidos variables de alófono.

²/ Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) Estación La Concordia. Datos promedios de los años 2010 – 2015

³/ Departamento de suelos y aguas INIAP

3.3 Factores en estudio

Tres métodos de polinización asistida, tres dosis y dos fuentes de polen.

3.4 Materiales y equipos

En la investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos, a nivel de campo y laboratorio.

Campo

Brocha, pintura, Fundas de papel krax de 1m x 0,60 m de 120 g, fundas tipo gabardina (algodón 65% y poliéster 35%) de 1m x 0,65 m, Escalera de metal, Lima, Ligas, algodón, Vitavax (dosis de 6 g por litro de agua), Lorsban (dosis de 5cc por litro de agua), tubo de cobre de 3/8, tapón PVC enroscable 2,5", tubo PVC enroscable de 2", tubo PVC de 2,5", tapón plástico de 2,5", abrazaderas de 1/4, manguera plástica de 1/4", infla vejigas, peras, palilla, hachuelas, guantes de caucho, libro de campo, balanza reloj, lona

Laboratorio

Tamiz de 180 μ m, fundas papel manteca, tubos de ensayo, medio de cultivo semisólido a base de agar nutritivo al 1,5 % y 20% de sacarosa, caja Petri, microscopio, platos de aluminio, hacha, estiletes, balanza analítica, balanza gramera, marcadores, papel filtro, algodón, Éter de Petróleo (Bencina de Petróleo) o Hexano GR, Silica Gel, dedales, mascarillas 3m 6200 Niosh, vasos de precipitación, reposteros, molino, guantes de nitrilo, libro de laboratorio, lápiz, Solvent extractor.

3.5 Tratamientos en estudio

Las polinizaciones y/o tratamientos fueron aplicados, sobre el híbrido Interespecífico OxG, con polen colectado de materiales DURA y TENERA.

Tratamientos

Los tratamientos fueron obtenidos de un factorial (3 x 2 x 2) que incluye:

- a. Tres métodos de aplicación:
- Método 1: compuesto por una pera y un tubo de aluminio 3/8;
 - Método 2: compuesto por una pera, tubo de cobre 3/8, tubo PVC enroscable de 2”, tapón enroscable 2”, abrazaderas 3/8, manguera plástica 3/8;
 - Método 3: inflavejigas, tubo PVC 2.5”, tapones PVC 2.5”, ejes de bicicletas, manguera plástica 3/8, abrazaderas 3/8, tubo de aluminio de 3/8.
- b. Tres relaciones diferentes de polen y
- c. Dos fuentes de polen distintas (DURA y TENERA)

Total 18 tratamientos que se describen en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Descripción de los tratamientos evaluados en el híbrido interespecífico OxG. INIAP. EESD, 2016.

TRATAMIENTOS	MÉTODO DE POLINIZACIÓN	DOSIS POLEN - TALCO (g)	FUENTE DE POLEN
T1	M1	0,15:2	DURA
T2	M1	0,25:2	
T3	M1	0,35:2	
T4	M2	0,15:2	
T5	M2	0,25:2	
T6	M2	0,35:2	
T7	M3	0,15:2	
T8	M3	0,25:2	
T9	M3	0,35:2	
T10	M1	0,15:2	TENERA
T11	M1	0,25:2	
T12	M1	0,35:2	
T13	M2	0,15:2	
T14	M2	0,25:2	
T15	M2	0,35:2	
T16	M3	0,15:2	
T17	M3	0,25:2	
T18	M3	0,35:2	

3.6 Diseño experimental

Para el presente experimento se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial 3 x 3 x 2, formado por tres métodos de aplicación, tres dosis y dos fuentes de polen de material *guineensis*, con tres repeticiones.

3.7 Análisis de varianza y funcional

El esquema del análisis de varianza se describe a continuación.

Fuente de variación (FV)	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	F Calculada
Total	$(r.a.b.c-1) = 53$			
Bloques	$(r-1) = 2$			
A= Métodos	$(a-1) = 2$	$\frac{\sum_j X_{i \dots}^2}{i k r} - F_c$	$\frac{SC \text{ Métodos}}{GL \text{ Métodos}}$	$\frac{CM \text{ Métodos}}{CME \text{ Experimental}}$
B= Dosis	$(b-1) = 2$	$\frac{\sum_i X_{j \dots}^2}{j k r} - F_c$	$\frac{SC \text{ Dosis}}{GL \text{ Dosis}}$	$\frac{CM \text{ Dosis}}{CME \text{ Experimental}}$
C= Fuentes	$(c-1) = 1$	$\frac{\sum_k \dots^2}{i j r} - F_c$	$\frac{SC \text{ Fuentes}}{GL \text{ Fuentes}}$	$\frac{CM \text{ Fuentes}}{CME \text{ Experimental}}$
Inter. AxB	$(a-1)(b-1) = 4$	$\frac{\sum_{ij} X_{ij \dots}^2}{k r} - F_c$	$\frac{SC \text{ Inter AxB}}{GL \text{ Inter AxB}}$	$\frac{CM \text{ Inter AxB}}{CME \text{ Experimental}}$
Inter. AxC	$(a-1)(c-1) = 2$	$\frac{\sum_{ik} X_{i \dots k} \cdot 2}{j r} - F_c$	$\frac{SC \text{ Inter AxC}}{GL \text{ Inter AxC}}$	$\frac{CM \text{ Inter AxC}}{CME \text{ Experimental}}$
Inter. BxC	$(b-1)(c-1) = 2$	$\frac{\sum_j X_{\dots jk} \cdot 2}{i r} - F_c$	$\frac{SC \text{ Inter BxC}}{GL \text{ Inter BxC}}$	$\frac{CM \text{ Inter BxC}}{CME \text{ Experimental}}$
Inter. AxBxC	$(a-1)(b-1)(c-1) = 4$	$\frac{\sum_{iik} Y_{iik} \dots \cdot 2}{r} - F_c$	$\frac{SC \text{ Inter AxBxC}}{GL \text{ Inter AxBxC}}$	$\frac{CM \text{ Inter AxBxC}}{CME \text{ Experimental}}$
Error Exper.	$(r-1)(abc-1) = 34$			

Para la comparación y determinación de las medias de tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

3.8 Modelo matemático

$$Y_{(ijk)r} = \mu + \beta_r + \alpha_i + \delta_j + \Gamma_k + \alpha_i\delta_j + \alpha_i\Gamma_k + \delta_j\Gamma_k + \alpha_i\delta_j\Gamma_k + \epsilon_{ijk}$$

En donde:

$Y_{(ijk)r}$ = Valor observado de i i-ésimo de las dosis, del j i-ésimo de los métodos, k i-ésimo de las fuentes de los tratamientos en el ensayo.

μ = Media general.

β_r = Efecto del r i-ésimo bloques, con 1,2 y 3

α_i = Efecto del i i-ésimo métodos de polinización, con 1,2 y 3

δ_j = Efecto del j i-ésimo dosis de polen, con 1,2 y 3

Γ_k = Efecto del k i-ésimo fuentes, 1 y 2

ϵ_{ijk} = Efecto del error $\sum_{ijk} \sim N(0, \sigma^2)$ aleatorio

3.9 Características del área experimental

Número de tratamientos:	18
Número de repeticiones	3
Número de plantas	54
Área total del experimento	9,852 ha
Área neta del experimento	0,88 ha

3.10 Características de la unidad experimental

Unidad experimental	2 plantas
Distancia entre plantas	9 m
Edad de plantas	8 años

3.11 Manejo específico del experimento

3.11.1 Características del material experimental

Se utilizó híbridos interespecíficos OxG con una edad de ocho años, cuya genealogía procede del cruzamiento entre palma americana (*Elaeis oleífera* H.B.K.) y palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq).

3.11.2 Metodología para la polinización

Aislamiento de inflorescencias masculinas

En las palmas variedad DURA e híbrido TENERA seleccionadas se aislaron inflorescencias masculinas de 8-10 días antes de alcanzar su antesis. Después de los aislamientos de las inflorescencias masculinas se realizaron diariamente revisiones hasta que las inflorescencias estuviesen en estado de antesis para su cosecha.

Cosecha de inflorescencias masculinas

Las inflorescencias en estado de antesis, empezaron a emitir un olor característico, tipo anís que es un indicador de que la inflorescencia se encuentra en estado de cosecha. Se procedió a cosecharla y se llevó al laboratorio para continuar con el proceso, para la obtención de un polen de calidad.

Secado

En el laboratorio, dentro de la cámara de aislamiento previa desinfección de la misma, se preparó la inflorescencia (cambio de funda) y se la ingresó a un cuarto isotérmico a Temperatura de 38 a 40 °C durante 24 horas, para su secado.

Tamizado

Después de las 24 horas de secado, se sacudió la inflorescencia en su propia funda, dentro de la cámara. El polen liberado se depositó en un tamiz esterilizado de 180 micras, número

80 para separar las impurezas. El polen puro se lo volvió a secar en fundas de papel manteca, con peso máximo de 30 g por funda, durante 6 horas en un cuarto isotérmico a temperatura entre 38 a 40 °C.

Almacenamiento

Después de 6 horas de secado, el polen se envasó en tubos de ensayos esterilizados, previamente se pesó cada tubo vacío, y con polen, se registró el peso del contenido de cada tubo con la fecha de almacenamiento, lote, número de planta y se ingresó a un congelador a temperatura de 15 a 17 °C bajo cero, el tiempo de permanencia del polen, dependió del número de aislamiento de inflorescencias femeninas, pero es recomendable, hasta 6 meses, por la pérdida de viabilidad.

Prueba de viabilidad

Cada muestra de polen es sometida a pruebas de viabilidad al momento de su almacenamiento, de ser necesario por la disponibilidad de gran cantidad de polen, a los seis meses de almacenamiento debe realizarse un segundo análisis. Por conteo de granos germinados y no germinados se establece el porcentaje de viabilidad, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de germinación} = \frac{\text{Granos germinados}}{\text{Granos totales}} \times 100$$

Prueba de Humedad

Para determinar la humedad del polen almacenado, se utilizó 5g de polen, en una balanza analítica o semi analítica y se depositó en una caja Petri, misma que se introdujo en una estufa a 60 °C, hasta obtener un peso constante, el enfriamiento se lo hizo mediante el uso de un desecador.

Polinización y/o aplicación de tratamientos

Se realizó la aplicación de los tratamientos en ciclos de dos días, a las inflorescencias que presentaron el estadio de preantesis III y Antesis.

3.11.3 Mantenimiento del área experimental

El mantenimiento del área experimental, se basó en la realización de coronas y chapias, cada dos meses de acuerdo al cronograma de actividades del Programa de Palma Africana. La poda sanitaria y de mantenimiento en las plantas experimentales, se realizó en una ocasión.

La nutrición y fertilización fue similar en todas las plantas, y se ejecutó de acuerdo a las recomendaciones utilizadas en el Programa de Palma Africana. El control de plagas y enfermedades, cuando fue necesario realizarlo, se consideró las recomendaciones de uso común en el Programa.

3.12 Variables estudiadas

En el presente estudio las diferentes variables, fueron evaluadas a través de las fórmulas de Hartley, CWS. (1983), de acuerdo a lo siguiente:

Peso del racimo

Una vez realizada la cosecha del racimo (entre 150 – 165 días después de haber sido polinizadas las inflorescencias femeninas), se procedió a pesarlos con una balanza tipo reloj, ayudada de lona y trípode.

Porcentaje de frutos por racimo

Para el efecto, se obtuvo una muestra de 5000 gramos (± 5 g) de espigas despigadas, para facilitar su posterior manipuleo, la muestra se dejó en reposo por tres a cuatro días. Luego se desgranaron los frutos de la muestra, los cuales quedaron totalmente limpios de toda

impureza, los frutos se separaron en: normales (rojos), abortados (blancos, verdes) y partenocárpicos (no poseen almendra), se contabilizaron el número de frutos por separado y se registró su peso individual, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de fruto por racimo} = \frac{\text{Peso neto racimo} - \text{Peso pedúnculo}}{\text{Peso neto racimo}} \times \frac{\text{Peso de frutos} \times 100}{\text{peso muestra}}$$

Dónde:

$$\text{Peso de frutos} = \text{Peso de frutos fértiles} + \text{partenocárpicos} + \text{blancos} + \text{abortados}$$

$$\text{Peso muestra} = \text{Peso frutos} + \text{Peso de espigas}$$

Una vez clasificados y pesados los frutos de la muestra, a cada grupo se le calculó los porcentajes de:

$$\% \text{ de frutos fértiles} = \frac{\text{Peso de frutos fértiles de la muestra}}{\text{Peso frutos de la muestra}} \times 100$$

$$\% \text{ de frutos partenocárpicos} = \frac{\text{Peso de frutos partenocárpicos de la muestra}}{\text{Peso fruto de la muestra}} \times 100$$

Porcentaje de mesocarpio por fruto

El mesocarpio obtenido a través del proceso de despulpado fue pesado y con la siguiente fórmula se obtuvo el porcentaje de mesocarpio por fruto:

$$\% \text{ de mesocarpio por fruto} = \frac{\text{Peso de mesocarpio en gramos}}{250 \text{ gramos}} \times 100$$

Porcentaje de aceite en mesocarpio

Previo a la obtención del porcentaje de mesocarpio, se implementó el siguiente proceso para la preparación de las muestras y análisis.

En el campo se identificaron los racimos, número de planta, tratamiento y bloque, Luego fueron transportado al laboratorio para ser nuevamente pesados y registrados en una báscula con capacidad hasta 100 kilogramos (con dos centésimas). Posterior, con el empleo de un hacha se procedió a separar las espigas del pedúnculo, el mismo que fue pesado (puede quedar adherido $\pm 5\%$ de residuos de frutos).

Se contabilizo el número de espigas, y en su totalidad se las deposito en mesa de cuarteo de forma uniforme. La balanza con un balde plástico vacío fue tarada, de tal manera que en conjunto marque cero. Se pesó y registro una muestra de 2000 gramos ($\pm 5\text{ g}$) de espigas despigadas. Del grupo de frutos normales se obtuvo una muestra de 250 gramos ($\pm 5\text{ g}$), y con el empleo de un cuchillo se procedió a despulpar totalmente la muestra (fruto), obteniendo el mesocarpio de los frutos despulpados, registrando su peso, luego se procedió a su secamiento en un horno a 105°C por 24 horas. Después se pesó registrando su valor, el mesocarpio es molido y guardado en incubación.

Para la extracción del aceite se empleó el equipo de Solvent extractor, con benzina de petróleo o éter, y el porcentaje de extracción se obtuvo mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

$$\% \text{ de Aceite en mesocarpio (en muestra de 250 gramos)} = \frac{\text{Peso de aceite en gramos}}{\text{Muestra seca en gramos}} \times 100$$

$$\text{Peso de aceite} = (\text{Peso del algodón} + \text{Peso de papel filtro} + \text{Muestra fresca de Mesocarpio en gramos}) - \text{Muestra seca en gramos}$$

Porcentaje de aceite en racimo

Para medir esta variable se aplicó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de aceite en racimo} = \frac{\% \text{ Fruto por racimo} \times \% \text{ Pulpa por fruto} \times \% \text{ Aceite en mesocarpio}}{10000}$$

3.13 Análisis económico

El cálculo de presupuesto parcial económico de los tratamientos, se realizó empleando la metodología descrita por el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT, 1988), considerando los costos variables atribuibles a cada uno de los tratamientos y los beneficios netos que se obtuvieron para su aplicación.

IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES

4.1. Determinación de los componentes del racimo

4.1.1. Efecto simple

Métodos de aplicación

Los métodos de aplicación no mostraron diferencia significativa en las variables peso del racimo (PR), porcentaje de frutos partenocárpicos (% FP), porcentaje de mesocarpio por fruto (% M/F). En lo que respecta a las variables porcentaje de frutos por racimo (% F/R) y porcentaje de frutos fértiles (% FF), presentaron significancia estadística, siendo el método de aplicación tres, que presentó los valores promedios mayores 70,16 y 52,36 respectivamente (Cuadro 4).

Dosis de polen

Referente a Dosis, se encontró diferencias altamente significativas para las variables peso del racimo (PR), porcentaje de frutos por racimo (% F/R), porcentaje de frutos fértiles (% FF) y porcentaje de frutos partenocárpicos (% FP). Siendo la dosis 0,35 gramos de polen la que presentó excelentes resultados en los valores promedios de las variables PR, % F/R y % FF (Cuadro 4); sin embargo, con relación a la variable % FP, el menor valor promedio fue el mejor 13,33.

Fuentes de polen

La variable PR presentó diferencia altamente significativa con relación al uso de fuente de polen, observándose que la fuente de polen procedente de plantas Duras mostró el mayor valor promedio 20,15 kg (Cuadro 4); para las demás variables en estudio no se encontró diferencias con relación a las dos fuentes de polen Dura y Tenera.

En forma general las variables PR, % F/R, % F.F y % M/F presentaron un coeficiente de variación del 2,4% al 7,64 %; siendo únicamente la variable % F.P quien mostró un coeficiente de variación del 27,7 %.

Cuadro 4. Efecto simple, con relación a los valores promedios de las variables peso del racimo y porcentajes de frutos por racimo, frutos fértiles, frutos partenocárpicos, mesocarpio por fruto, en base a la prueba de Tukey. INIAP. EESD, 2016.

FACTOR	PR (kg)	F.R (%)	F.F (%)	F.P. (%)	M/F (%)
Métodos					
M3	19,54 a	70,16 a	52,36 a	19,80 a	78,27 a
M2	19,66 a	65,67 b	49,12 b	19,04 a	77,98 a
M1	19,52 a	68,99 ab	50,17 ab	21,13 a	76,87 a
Dosis					
0,35	22,42 a	70,97 a	59,40 a	13,33 c	78,98 a
0,25	19,89 b	68,83 ab	52,05 b	19,32 b	77,36 a
0,15	16,41 c	65,03 b	40,19 c	27,32 a	76,78 a
Fuentes					
DURA	20,15 a	68,05 a	51,20 a	20,15 a	78,14 a
TENERA	18,99 b	68,50 a	49,90 a	19,84 a	77,28 a
C.V. (%)	2,4	7,64	6,74	27,79	5,21

4.1.2 Efectos de interacción

En el análisis de varianza las interacciones dobles: Método-Dosis (MxD) y Método/Fuente (MxF), no presentaron diferencias significativas en las variables PR, % F/R, % F.F, % F.P y % M/F (Cuadros 1B – 5B del Apéndice).

La interacción doble Dosis/Fuente (DxF) y la interacción triple Método/Dosis/Fuente (MxDxF) presentaron diferencias altamente significativas en la variable PR, mientras que para las variables % F/R, % F.F, %, % F.P y % M/F no se encontró diferencia estadística. (Cuadros 1B – 5B del Apéndice).

Con relación a las medias de las variables en estudio, nos encontramos que varias interacciones doble y triple en el análisis de varianza no presentan diferencias significativas; sin embargo, presentaron diferencias de medias, las mismas que presentamos a continuación.

Peso promedio del racimo

En la interacción doble MxD con relación a la variable peso promedio del racimo se encontró que los métodos M1, M2 y M3 con la dosis 0,35 g de polen, presentaron los mayores valores 22,64; 22,57 y 22,05 kg en su orden. (Figura 1).

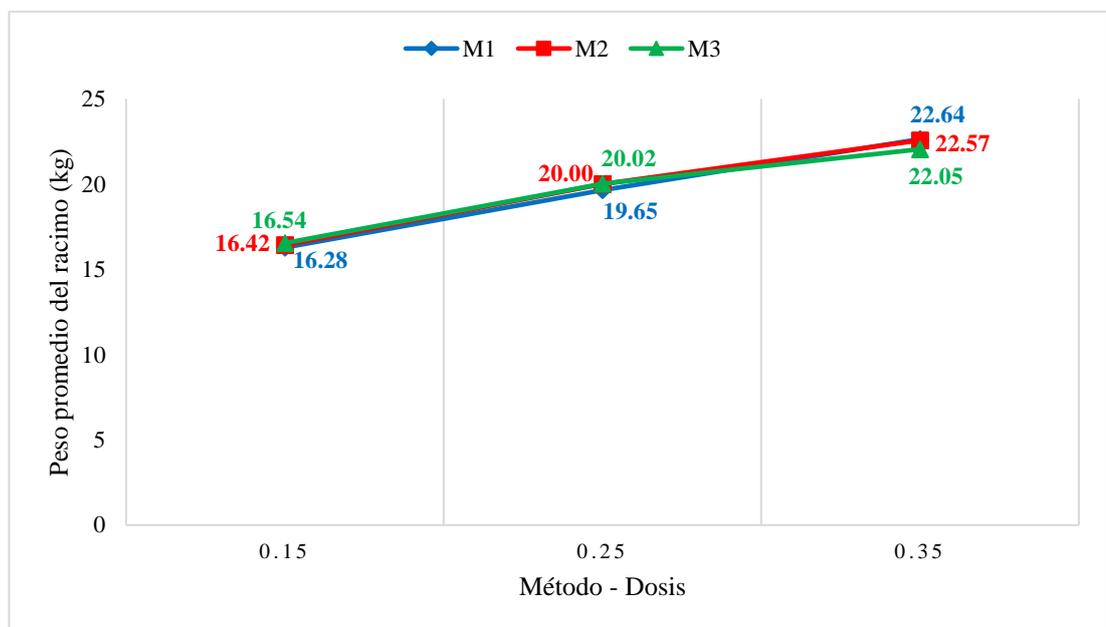


Figura 1. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres métodos por dos fuentes de polen MxD en relación al peso promedio del racimo (PR). INIAP. EESD, 2016.

En la interacción doble MxF, para la misma variable (PR), se observó que los métodos M2, M3 y M1 con la fuente de polen procedente del material Dura presentan los valores mayores 20,27; 20,27 y 19,92 kilogramos respectivamente (Figura 2).

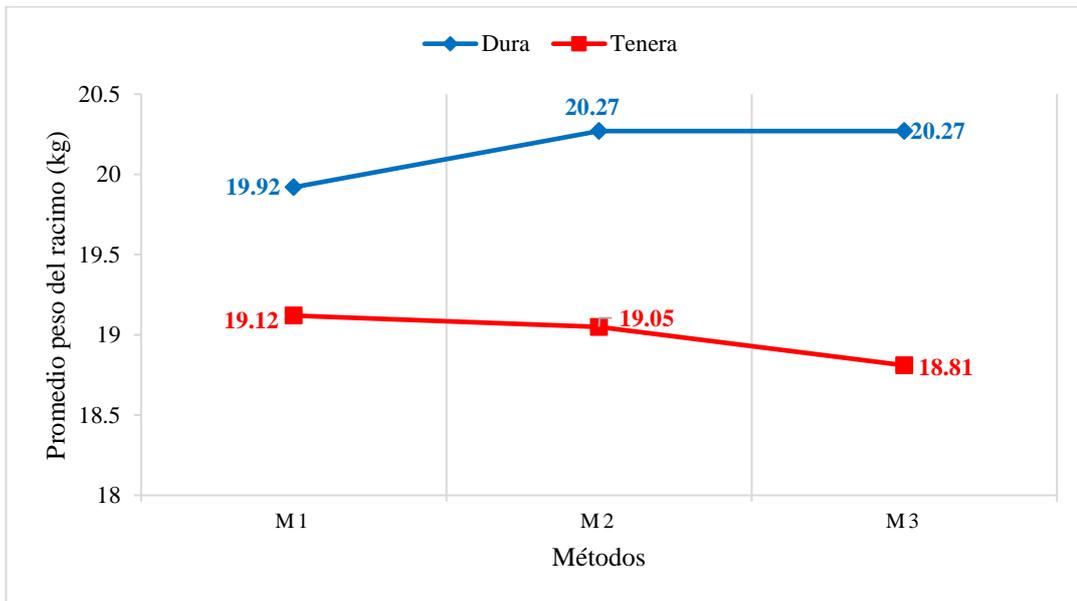


Figura 2. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres métodos y dos fuentes de polen MxF en relación al peso promedio del racimo (PR). INIAP. EESD, 2016.

La interacción doble DxF, es decir, la dosis de 0,35 g de polen usando la fuente Dura presentó el valor mayor 23,2 kg del peso promedio de racimo (Figura 3).

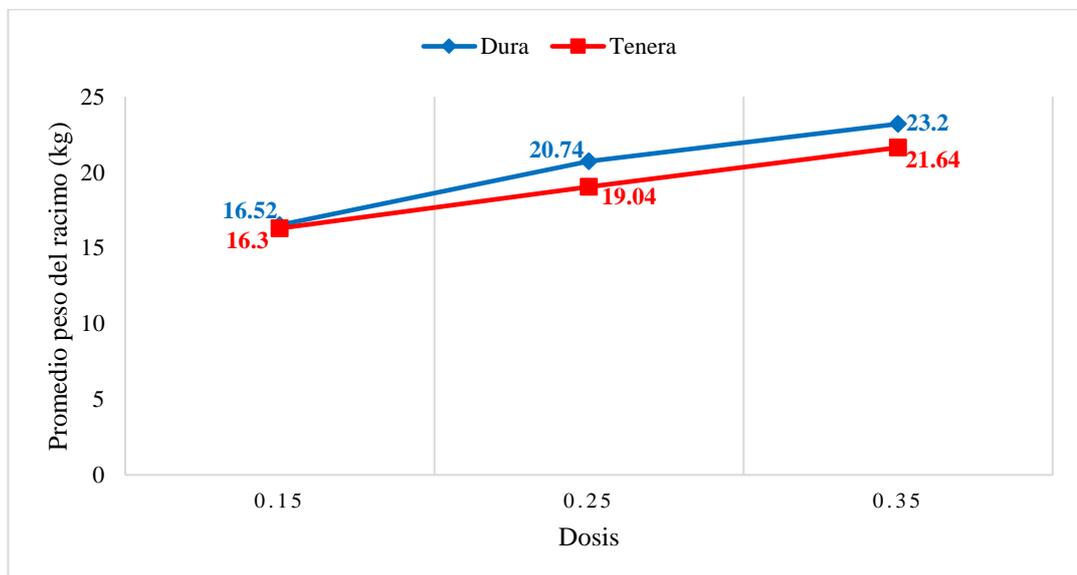


Figura 3. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres dosis y dos fuentes de polen DxF en relación al peso promedio del racimo (PR). INIAP. EESD, 2016.

Para el caso de la interacción triple MxDxF, de la variable en estudio, se observó que los tres métodos utilizados con la dosis 0,35 g de polen y con la fuente Dura, presentaron los valores más altos al peso promedio de racimos de 23,42 (M3); 23,20 (M1) y 22,96 (M2), kilogramos (Figura 4).

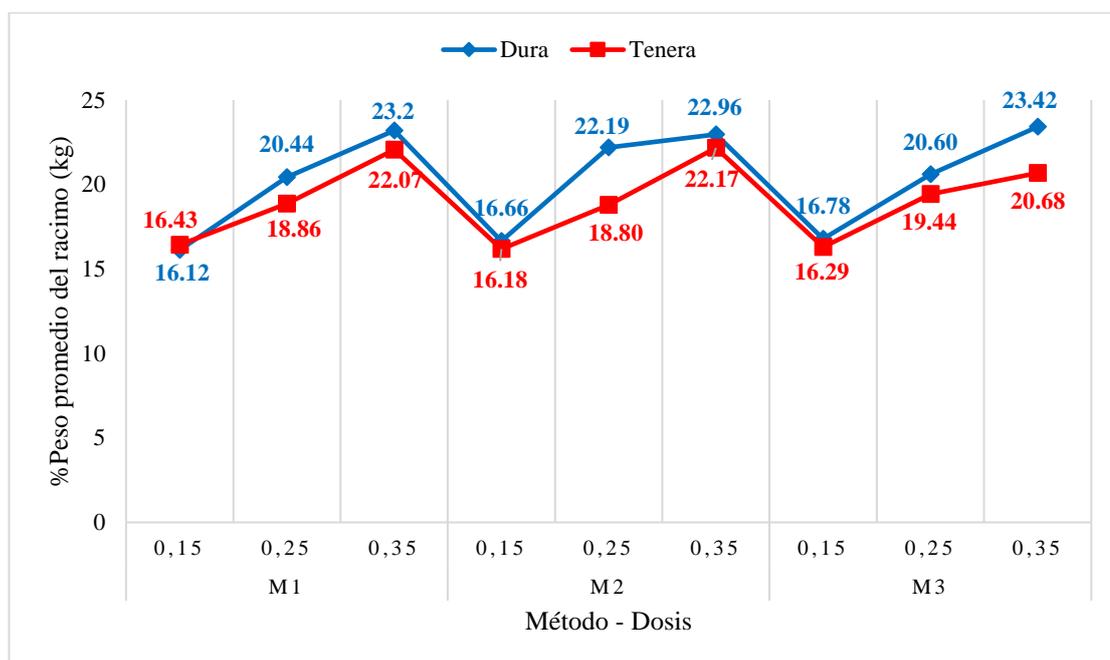


Figura 4. Interacción triple del efecto de la aplicación de tres métodos de polinización, tres dosis y dos fuentes de polen MxDxF en relación al peso promedio del racimo (PR). INIAP. EESD, 2016.

Porcentaje de frutos por racimos

En relación a la interacción doble MxD se observó que la combinación del método M3 con la dosis 0,35 g de polen, expresó el mayor valor 74,67 %, de frutos por racimos. (Figura 5).

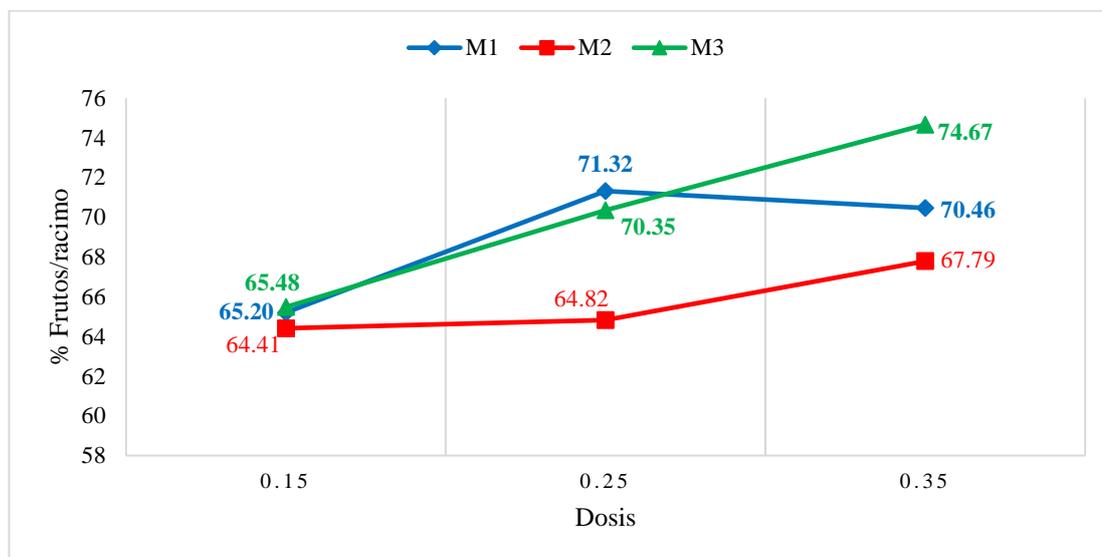


Figura 5. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres métodos y tres dosis de polen MxD en relación al porcentaje de frutos por racimo (% F/R). INIAP. EESD, 2016.

Porcentaje de frutos fértiles

En la interacción doble MxD en base a las comparaciones de media, el método M3 con la dosis 0,35 g de polen fue quién expresó el mayor valor 62,21 % de frutos (Figura 6).

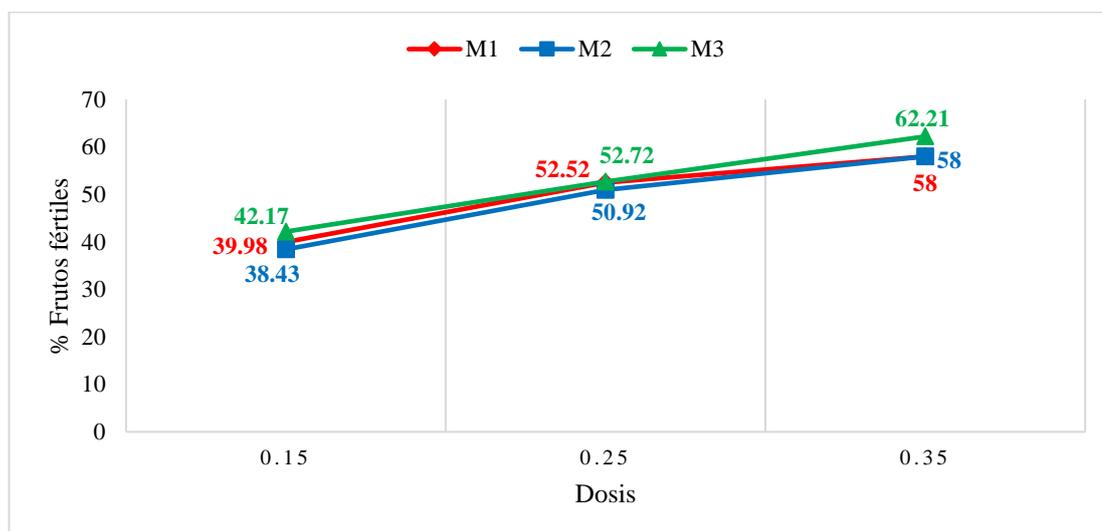


Figura 6. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres métodos y tres dosis de polen MxD en relación al porcentaje de frutos fértiles (% F.F). INIAP. EESD, 2016.

La interacción doble DxF, nos demostró que la dosis 0,35 g de polen con la fuente Dura y Tenera expresaron los valores mayores 61,17 y 57,64 % de frutos fértiles en su orden, (Figura 7).

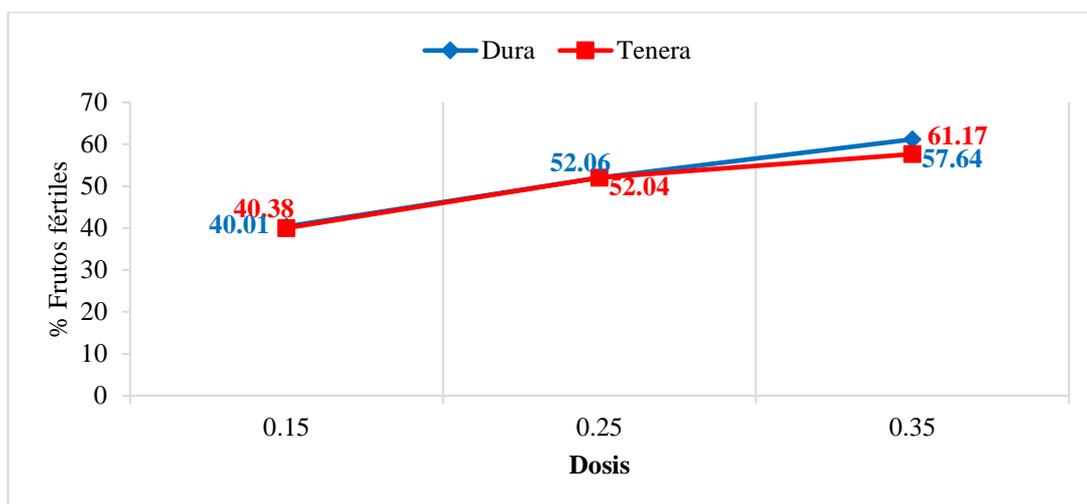


Figura 7. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres dosis y dos fuentes de polen DxF en relación al porcentaje de frutos fértiles (% F.F). INIAP. EESD, 2016.

Para la interacción triple MxDxF, se encontró que la combinación del método tres, con la dosis 0,35 g de polen y con la fuente Dura, presentó el mayor valor 64,50 %, de frutos fértiles (Figura 8).

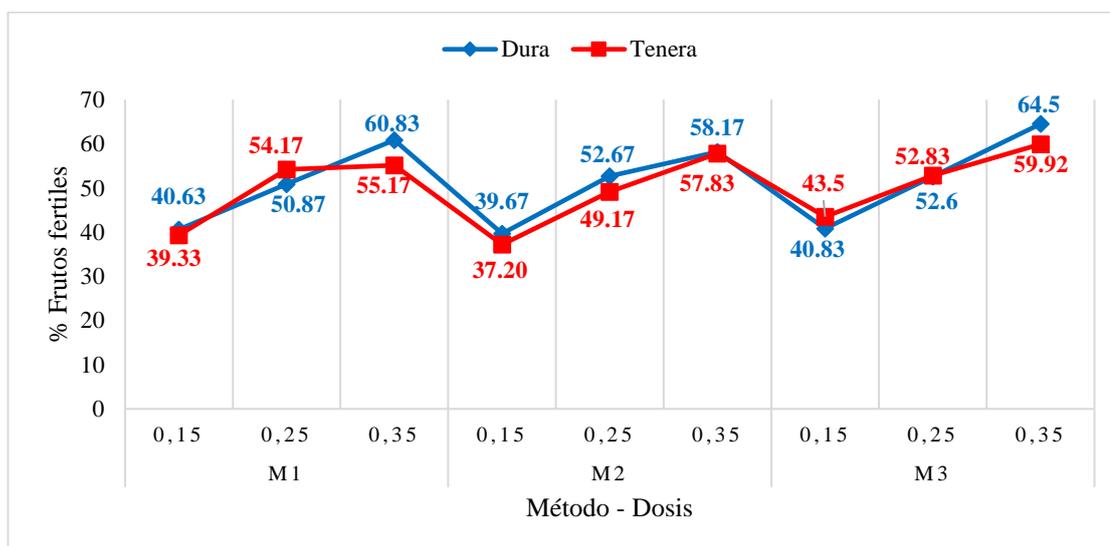


Figura 8. Interacción triple del efecto de la aplicación de tres métodos de polinización, tres dosis y dos fuentes de polen MxDxF en relación al porcentaje de frutos fértiles (% F.F). INIAP. EESD, 2016.

Porcentaje de frutos partenocárpicos

En la interacción doble MxD de la variable en estudio, los métodos M2 y M3 con 0,35 g de polen presentaron los menores valores 12,35 y 13,06 % de frutos partenocárpicos en su orden. (Figura 9).

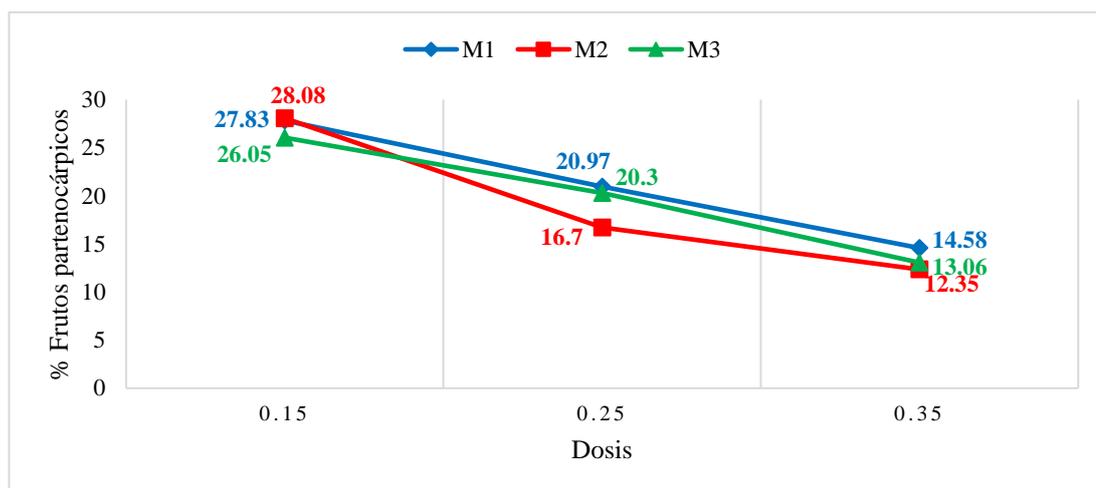


Figura 9. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres métodos y tres dosis de polen MxD en relación al porcentaje de frutos partenocárpicos (% F.P). INIAP. EESD, 2016.

En la interacción doble Dx F, en base a la media, la dosis 0,35 g de polen con la fuente Dura fue la que presentó el menor valor 13,22 % de frutos partenocárpicos (Figura 10).

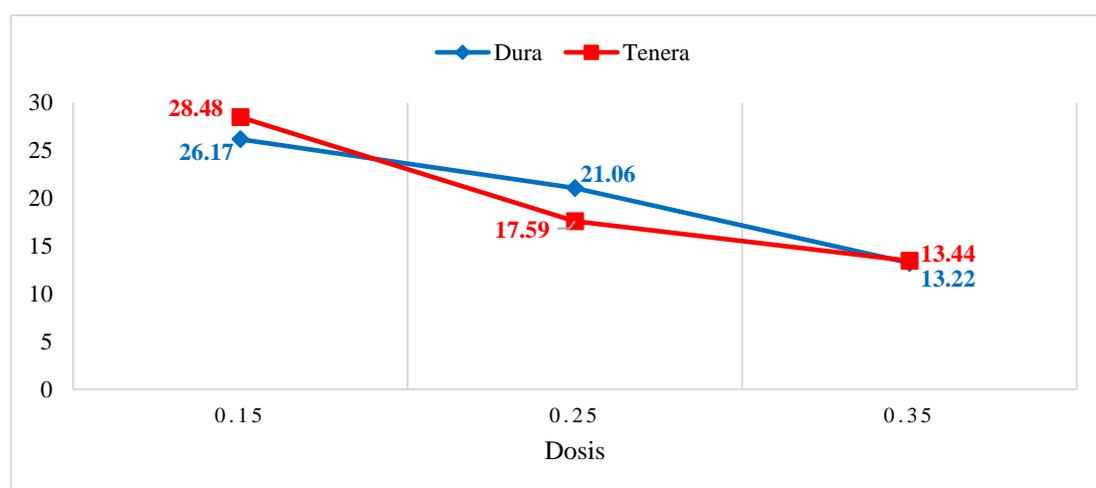


Figura 10. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres dosis y dos fuentes polen MxD en relación al (% F.P). INIAP. EESD, 2016.

Para el caso de la interacción triple MxDxF, de la variable en estudio, se observó que los métodos M2 y M3 con la dosis 0,35 g de polen y con las fuentes Tenera y Dura, presentaron los valores más bajos al % de frutos partenocárpico de 10,53 (M2); 12,67 (M3) % (Figura 11).

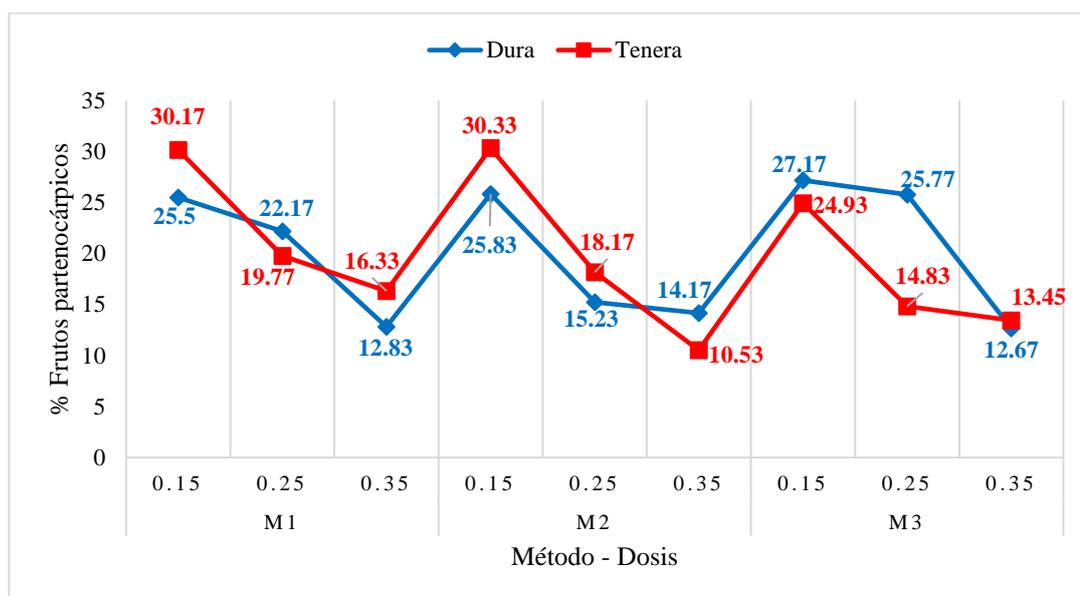


Figura 11. Interacción triple del efecto de la aplicación de tres métodos de polinización, tres dosis y dos fuentes de polen MxDxF en relación al porcentaje de frutos partenocárpico (% F.P). INIAP. EESD, 2016.

4.2 Determinación del contenido de aceite

4.2.1. Efecto simple

Métodos de aplicación

Con relación a los tres métodos de aplicación se presentó diferencias altamente significativas para la variable porcentaje de aceite en mesocarpio (% Ac/M) (Cuadro 5).

Dosis de polen

De acuerdo al análisis de varianza se encontró diferencia significativa en la variable porcentaje de aceite por racimo (% Ac/R) (Cuadro 5).

Fuentes de polen

En el análisis de variancia se encontró que la variable aceite en mesocarpio (Ac/M) presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos (Cuadro 5).

El coeficiente de variación para las variables porcentajes de aceite en mesocarpio (Ac/M) y de aceite por racimo (% Ac/R) fueron de 4,15% y 13,82%, respectivamente.

Cuadro 5. Efecto simple de las variables: porcentajes, aceite en mesocarpio y aceite por racimo. INIAP. EESD, 2016.

FACTOR	Ac/M (%)	Ac/R (%)
Métodos		
M 3	42,91 a	13,86 a
M 2	41,62 ab	12,66 a
M 1	40,23 b	12,72 a
Dosis		
0,35	42,27 a	14,05 a
0,25	41,26 a	12,93 ab
0,15	41,23 a	12,26 b
Fuentes		
DURA	42,61 a	13,33 a
TENERA	40,56 a	12,83 a
CV (%)	4,15	13,82

Valores señalados con la misma letra no difieren estadísticamente entre sí (Tukey $p \leq 0.05$)

4.2.2 Efectos de interacción

En el análisis de varianza las interacciones dobles: Método-Dosis (MxD) presentó diferencia significativa y la interacción Método/Fuente (MxF) diferencias altamente significativas en la variable % Ac/M; mientras que en la variable Ac/R no se encontró diferencias estadísticas por efecto de las interacciones (Cuadros 6B y 7B del Apéndice).

Porcentaje de aceite en mesocarpio

En la interacción doble MxD con relación a la variable porcentaje de aceite en mesocarpio (% Ac/M) se encontró que el método M3 con las dosis 0,25 y 0,35 g de polen, presentaron los mayores valores 43,58 y 42,91 % en su orden. (Figura 12).

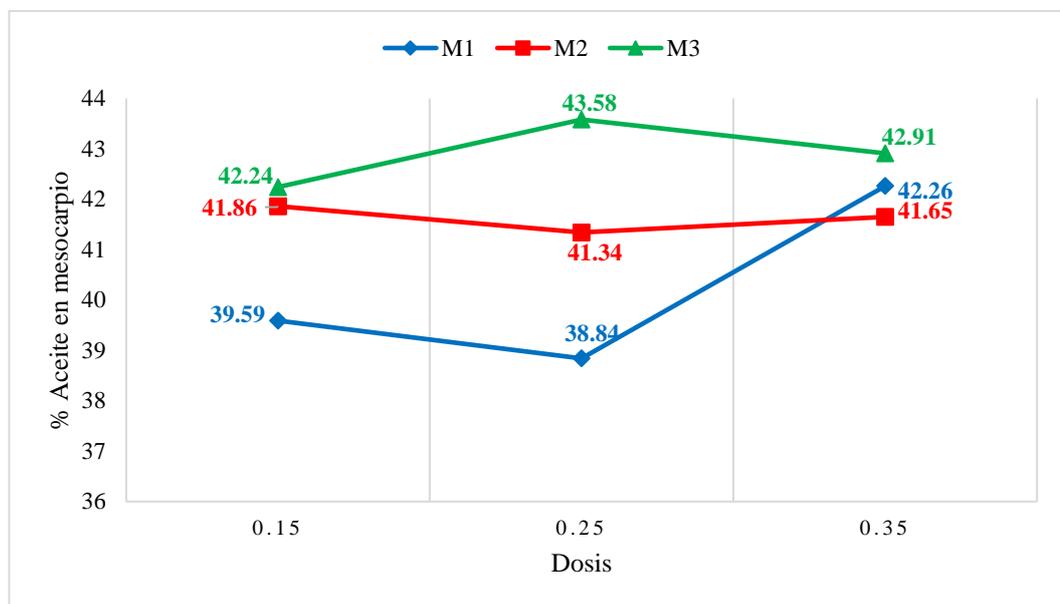


Figura 12. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres dosis y dos fuentes de polen Dx F en relación al porcentaje de frutos fértiles (% Ac/M). INIAP. EESD, 2016.

En la interacción doble MxF, para la misma variable (% Ac/M), se observó que los métodos M3 y M2 con las fuentes de polen procedentes de los materiales Tenera y Dura presentaron los valores mayores 43,20 y 42,93 % respectivamente (Figura 13).

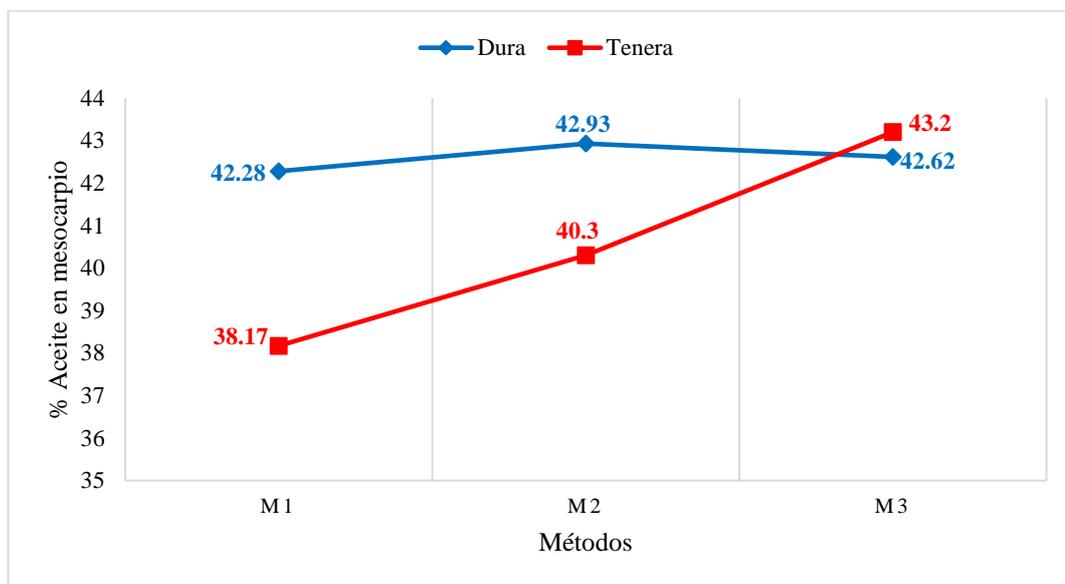


Grafico 13. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres métodos y dos fuentes de polen DxF en relación al porcentaje de aceite en mesocarpio (% Ac/M). INIAP. EESD, 2016.

La interacción doble DxF, nos demostró que la dosis 0,35 g de polen con la fuente Dura expresó el mayor valor 43,46 % de frutos fértiles en su orden, (Figura 14).

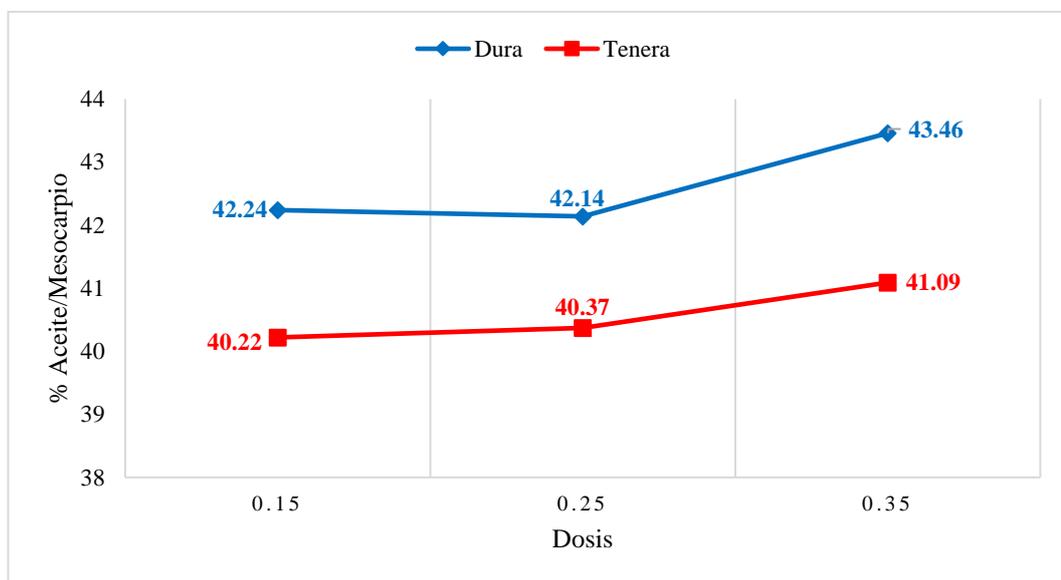


Grafico 14. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres dosis y dos fuentes de polen DxF en relación al porcentaje de aceite en mesocarpio (% Ac/M). INIAP. EESD, 2016.

Para la interacción triple MxDxF, se encontró que la combinación del método tres, con la dosis 0,25 g de polen, fuente Dura; y el método uno, 0,35 g usando polen Dura, presentaron los mayores valores 45,17 y 44,50 % de aceite en mesocarpio (Figura 15).

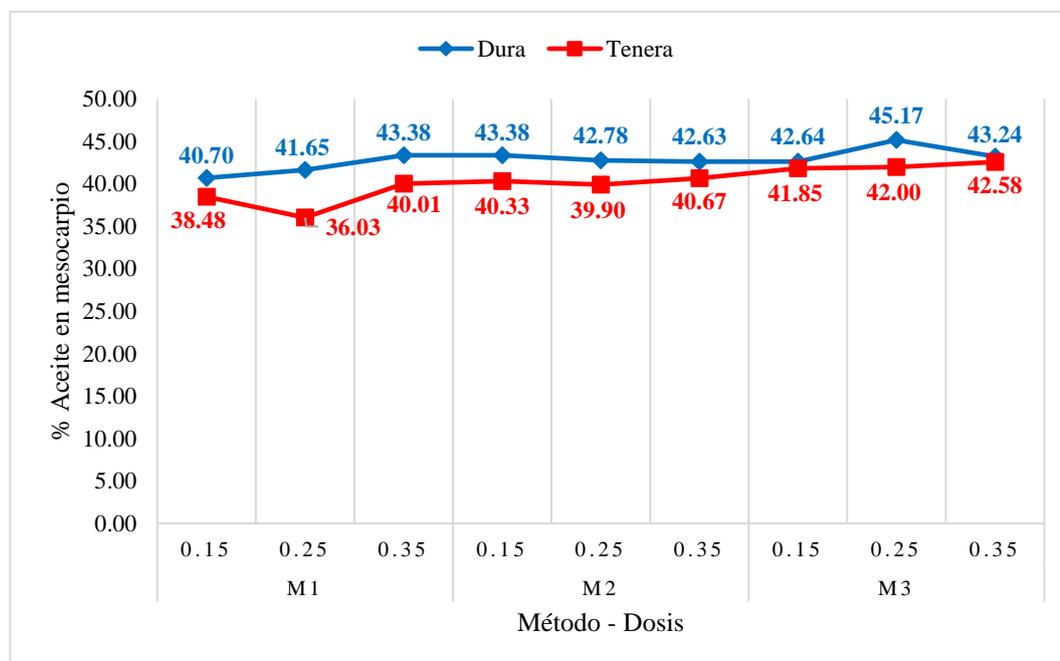


Figura 15. Interacción doble del efecto de la aplicación de tres dosis y dos fuentes de polen DxF en relación al porcentaje de aceite en mesocarpio (% Ac/M). INIAP. EESD, 2016.

4.3 Análisis económico de los tratamientos en estudio

El mayor beneficio bruto lo obtuvo el tratamiento T9 (M3xD0,35xFDura) con USD 4077,33 ha/año. En los costos variables, el valor de los insumos/ha/año de los tratamientos T3, T6, T9, T12, T15 y T18 fue de USD. 92,66 siendo estos los que recibieron las dosis más altas de la mezcla polen-talco (0,35:2); los tratamientos T2, T5, T8, T11, T14 y T17 en la mezcla (0,25:2), presentaron un costo de USD. 80,18 ha/año; mientras que la dosis más baja de polen (0,15:2) que corresponde a los tratamientos T1, T4, T7, T10, T13 y T16 tuvieron un costo de USD. 67,70 ha/año.

En el total de costos variables los tratamientos T6 y T15 fueron los que presentaron el mayor valor USD. 395,66 (M2xD0,35) no así los tratamientos T1 y T10 (M1xD0,15)

obtuvieron un valor de USD. 360,05 siendo estos los más bajos de todos (Cuadro 8).

De acuerdo al análisis de dominancia, los tratamientos T16, T10, T1, T8, T4, T13, T2, T11, T18, T5, T14, T3, T12, T6 y T15 fueron dominados, exceptuando los tratamientos T7 (M 3xD 0,15xF Dura), T17 (M 3xD 0,25xF Tenera) y T9 (M 3x D 0,35x F Dura) (Cuadro 9).

Con relación a los resultados del análisis marginal y comparando el tratamiento T7 (M 3xD 0,15x F Dura) con cada uno de los tratamientos que no fueron dominados se determinó que de pasarse del tratamiento T7 al T17 (M 3xD 0,25xF Tenera) se logró una tasa marginal de retorno (TMR) de 5228,90 %, es decir, por cada dólar invertido hay un retorno de USD. 52,29; mientras que de pasarse del tratamiento T7 al T9 (M 3x D 0,35x F Dura) se obtuvo una TMR del 4531,40 % (Cuadro 10).

Cuadro 8. Análisis de presupuesto parcial para ciclos de dos días obtenido del experimento “polinización asistida mediante interacción: método, dosis y fuente de polen, en híbrido interespecífico OxG (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*)” INIAP. ESSD. 2016.

RUBROS	TRATAMIENTOS								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Rendimiento total Tm/ha/año	25,15	31,89	36,19	25,99	33,06	35,82	26,18	30,33	36,54
Rendimiento ajustado al 10% Tm/ha/año	22,63	28,70	32,57	23,39	29,75	32,24	23,56	27,29	32,88
Beneficio bruto (USD/ha/año)	2806,43	3558,52	4039,03	2900,44	3689,09	3997,24	2921,33	3384,43	4077,33
Costo pases/ha/año	273,00	273,00	273,00	273,00	273,00	273,00	273,00	273,00	273,00
Equipo polinización	19,35	19,35	19,35	30,00	30,00	30,00	11,15	11,15	11,15
Costo insumos/ha/año	67,70	80,18	92,66	67,70	80,18	92,66	67,70	80,18	92,66
Total costos variables (USD/ha/año)	360,05	372,53	385,01	370,70	383,18	395,66	351,85	364,33	376,81
Beneficio neto parcial (USD/año/año)	2446,37	3185,99	3654,01	2529,74	3305,91	3601,58	2569,48	3020,09	3700,51

RUBROS	TRATAMIENTOS								
	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18
Rendimiento Total Tm/año/año	25,63	29,42	34,43	25,24	29,33	34,59	25,41	32,14	32,26
Rendimiento ajustado al 10% Tm/ha/año	23,07	26,48	30,99	22,72	26,40	31,13	22,87	28,92	29,03
Beneficio Total (USD/ha/año)	2860,40	3283,45	3842,30	2816,87	3273,00	3859,71	2836,02	3586,38	3600,31
Costo pases/ha/año	273,00	273,00	273,00	273,00	273,00	273,00	273,00	273,00	273,00
Equipo polinización	19,35	19,35	19,35	30,00	30,00	30,00	11,15	11,15	11,15
Costo insumos/ha/año	67,70	80,18	92,66	67,70	80,18	92,66	67,70	80,18	92,66
Total costos variables (USD/ha/año)	360,05	372,53	385,01	370,70	383,18	395,66	351,85	364,33	376,81
Beneficio neto parcial (USD/año/año)	2500,34	2910,92	3457,28	2446,17	2889,82	3464,04	2484,17	3222,04	3223,49

Cuadro 9. Análisis de Dominancia para ciclos de dos días del experimento “Polinización asistida mediante interacción: método, dosis y fuente de polen, en híbrido interespecífico OxG (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*)” INIAP. ESSD. 2016.

Tratamiento	Total Costos Variables (USD/ha)	Beneficios Netos (USD/ha)	Dominancia
T7	351,854	2569,48	
T16	351,854	2484,17	D
T10	360,054	2500,34	D
T1	360,054	2446,37	D
T17	364,334	3222,04	
T8	364,334	3020,09	D
T4	370,704	2529,74	D
T13	370,704	2446,17	D
T2	372,534	3185,99	D
T11	372,534	2910,92	D
T9	376,814	3700,51	
T18	376,814	3223,49	D
T5	383,184	3305,91	D
T14	383,184	2889,82	D
T3	385,014	3654,01	D
T12	385,014	3457,28	D
T6	395,664	3601,58	D
T15	395,664	3464,04	D

Cuadro 10. Análisis Marginal para ciclos de dos días obtenido del experimento “Polinización asistida mediante interacción: método, dosis y fuente de polen, en híbrido interespecífico OxG (*Elaeis oleífera* x *Elaeis guineensis*)” INIAP. ESSD. 2016.

Tratamiento	Total Costos Variables (USD/ha/año)	Total Costos Variables Marginales (USD/ha/año)	Total Beneficio Neto (USD/ha/año)	Total Beneficio Marginal (USD/ha/año)	TMR % (USD/ha/año)
T7	351,85		2569,48		
T17	364,33	12,48	3222,04	652,57	5228,90
T7	351,85		2569,48		
T9	376,81	24,96	3700,51	1131,04	4531,40

V. DISCUSIÓN

Peso del racimo

El tratamiento destacado fue el T9 resultante de la interacción triple MxDxF (Método 3 x Dosis 0,35 x Fuente Dura) expresando un peso medio de 23,42 kg el cual mostró diferencias significativas en comparación con los otros tratamientos del estudio. Resultados fundamentados por Wong y Hardon (1971) quienes mencionan que el peso del racimo, depende en parte del cuajamiento del fruto y de la eficiencia de la polinización, encontrando correlaciones significativas entre el peso del racimo, cuajamiento del fruto y con la proporción de fruto en racimo, en experimento que comparaba diferentes métodos de polinización ayudada.

Porcentaje de frutos por racimo (% F/R)

En esta variable existieron diferencias significativas entre los tratamientos, como lo sostenido por Wong y Hardon (1971) quienes demostraron que con un nivel de cuajamiento de fruto más del 50% se produce un escaso aumento adicional en el porcentaje de frutos por racimo (% F/R) por que a medida que aumenta el número de frutos, el tamaño de los mismos comienza a disminuir.

Porcentaje de frutos fértiles (% F.F.)

El tratamiento T9 resultante de la interacción triple MxDxF (Método 3 x Dosis 0,35 x Fuente Dura) demostró los más altos valores en comparación con los otros tratamientos presentando diferencia significativa. Resultados fundamentados por Johansson y Persmark (1971), mencionan la lógica existente, mayor número de frutos normales (fértiles) por racimo, mejora la eficiencia de la planta extractora, en vista de que el cuesco dentro de la pulpa ayuda a comprimirla de mejor manera dentro de las prensas, y por ello una mayor extracción de aceite.

Porcentaje de frutos partenocárpicos (% F.P.)

El tratamiento T15 resultante de la interacción triple MxDxF (Método 2 x Dosis 0,35 x Fuente Tenera) expreso el menor valor 10,53 %. No se descarta la importancia de la calidad de conformación de racimos al hablar de otros dos productos que al igual que el mismo aceite rojo, representan valiosas ganancias económicas para la industria palmera: el aceite de palmiste y la pasta de palmiste. Ambos al igual que sucede con el aceite rojo, se incrementan a medida que mejora el porcentaje de conformación de los racimos. Dado que los frutos partenocárpicos y abortados no poseen hueso ni almendra, no puede extraerse de ellos ningún rédito económico adicional, sugerencias, criterios y resultados similares a lo manifestado por (Beknielson, 1969).

Porcentaje de mesocarpio por fruto (% M/F)

Se encontró que el tratamiento T9 resultante de la interacción triple MxDxF (M3 x Dosis 0,35 x Fuente Dura) mostró el más alto valor en los tratamientos con una media de 80,39% de mesocarpio por fruto, hallándose en un mismo rango y no presentando diferencias significativas. Al respecto Ramírez (1975), indicó que el contenido de mesocarpio por fruto en palma de aceite, es la fracción de mayor interés de la drupa, por tanto, cuanto mayor sea el porcentaje de mesocarpio en el fruto, mayor será el rendimiento de aceite.

Porcentaje de aceite en mesocarpio (% Ac/M)

Los valores promedios de aceite en mesocarpio, registran como mayores en los tratamientos T17 y T3, con 45,17 y 44,50, respectivamente, valores posiblemente influenciados por la forma de confección de los métodos uno y tres, así como por la relación de mezcla del polen, sin diferenciar las fuentes de origen que corresponden a material vegetal Dura y Tenera. Corley y Tinker (2009), manifiestan que el contenido de aceite en mesocarpio incrementa con la edad de la planta, en los meses y época de mayor producción.

Porcentaje de aceite en racimo (% Ac/R)

Al no encontrar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, en el porcentaje de aceite por racimo, evidencia que el mismo no es dependiente de los métodos, dosis y fuente, es dependiente de lo indicado por Corley y Tinker (2009), al mencionar que la proporción del aceite en racimo depende de las proporciones de fruto por racimo, mesocarpio por fruto y aceite en mesocarpio. Por otra parte, Preciado *et al.* (2011) manifiestan que los periodos de madurez con los cuales se obtienen mayores porcentajes de aceite en los racimos están entre 170 y 180 días después de la polinización asistida, con 29,19 y 25,20% de extracción en laboratorio, respectivamente, valores altos en relación a lo registrado en esta investigación.

5.3 Análisis económico de los tratamientos

El análisis económico realizado mediante la metodología del CIMMYT (1988) reveló que con el tratamiento T17 (Método tres x dosis 0,25 x fuente Tenera) se logró obtener una considerable tasa marginal de retorno de 5228,90 %.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

De los resultados se concluye que:

La polinización asistida en el híbrido interespecífico OxG es determinante para la obtención de una mejor conformación de racimos y por ende el incremento de la producción de aceite.

Dosis adecuadas de polen conlleva a obtener un mayor peso del racimo y, por tanto, una mayor extracción de aceite.

Cuando se utiliza dosis bajas de polen con las fuentes tipo Dura y Tenera el porcentaje de frutos partenocárpicos aumenta considerablemente.

El uso de la fuente Dura (polen) en polinización asistida, constituye una buena alternativa para el productor, por lo que se debe propender a la disponibilidad de polen de la fuente *Dura guineensis*.

El método tres con dosis media de polen y usando fuente Tenera presentó la mayor tasa marginal de retorno.

6.2 RECOMENDACIONES

De los resultados y conclusiones, se recomienda:

Buscar otros métodos más económicos para el uso del palmicultor.

Realizar nuevos ensayos de polinización en híbridos interespecíficos O_xG, con fuentes de material tipo Pisíferas fértiles y semi fértiles.

Realizar estudios referentes a racimos que tengan mayor porcentaje de partenocárpicos y su relación al peso del racimo y contenido de aceite que sea beneficio para el palmicultor.

Realizar nuevos estudios tendientes a mejorar los factores que inciden y/o limitan la conformación de racimos, así como la planificación de estudio con el afán de determinar el periodo óptimo de madurez y por ello la mayor extracción de aceite en híbridos interespecíficos O_xG bajo nuestras condiciones edafo climáticas.

VII. LITERATURA CITADA

BALSLEV, H.; HENDERSON A. 1986. *Elaeis oleífera (Palmae) encontrada en el Ecuador*. Publicaciones Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Serie Revista, 5, 7, 44-48.

BARBA, J. 2008. Oleíferas ecuatorinas, alternativa de manejo agronómico para compensar pérdidas ocasionadas por la pudrición de cogollo en América Latina. Ecuador: Palmar del Río.

BEKNIELSON, B. 1969. "Quality aspects of oil palm kernel production and quality of marketing of oil palm products"; Inc. Soc. Planters; Kuala Lumpur, Malaysia. P 161

CIMMYT. 1988. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Consultado 17 de noviembre 2015. Disponible en <http://www.cimmyt.org/es/>.

CORLEY, R. V. H.; TINKER, P. B. 2009. La Palma de Aceite. Cuarta edición Maldonado. 44 ed. Bogotá. CO. Edit. Blackwell Publishing Ltd, Oxford. pp. 604 p.

CRONQUIST A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press (2.1)

EL AGRO. s.f. Ecuador primer exportador de aceite de palma en Latinoamérica. Consultado 16 de abril 2015. Disponible en: <http://www.revistaelagro.com/2014/05/22/ecuador-primer-exportador-de-aceite-de-palma-en-latinoamerica/>

FORERO, D.; HORMAZA, P.; MORENO, L. y RUIZ, R. 2012. Generalidades sobre la morfología y fenología de la palma de aceite. Colombia: Cenipalma. p 108 - 114

GENTY, P., y UJUETA, M. 2013. PERÍODO: 1975-1978. En Fedepalma, *Relatos sobre el híbrido interespecífico de palma de aceite OxG-Coari x La Mé esperanza para el trópico* (p 152-153). Colombia: Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite-Fedepalma.

HACIENDA LA CABAÑA. s.f. Polinización asistida en material *Eo* x *Eg*. Consultado 4 abril 2015. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/6423904/Polinizacion-Asistida-en-hibrido-Modo-de-ad#scribd>

HARDON, J. y TURNER, P. 1967. Observations on natural pollination in commercial plantings of oil palm *Elaeis guineensis*. *Expt. Agric.* p 3, 105

HARTLEY, C.W.S. 1983. Técnicas de selección y propagación de la palma de aceite. La palma de aceite. Compañía Editorial Continental, S.A. Ed. Español. México. pp. 276 - 284

HENDERSON, A. 1986. *Barcella odora*. *Principes*, 30, 74-76 (2.1)

INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias). 2015. Manual del cultivo de palma aceitera. Quito, Ec. 100p

JACQUIN, N.J. 1763. *Selectarum stirpium*. *Americanarum historia*. (2.1:2.2)

JOHANSSON, G.; y PERSMARK, U. 1971. "Evaluation and prediction of oil palm quality." *Oil palm News*; Kuala Lumpur, Malaysia. P10-12

MOLINA, D.; DIAZ, A.; BARRIOS, R. y GONZALES, C. 1999. Introducción del Gorgojo Polinizador Sobre Cultivos de Palma Aceitera. 63. Maracaibo, Venezuela.

MONDRAGON, A. y CUELLAR, M. 2011. Aceite de palma alto oleico (OxG) colombiano: beneficios nutricionales. Bogotá D.C.: Cenipalma y Fedepalma

- PRECIADO, C.; BASTIDAS, S.; BETANCOURTH, C. y REYES, R.** 2011. Predicción y control de la cosecha en el híbrido interespecífico *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* en la zona palmera occidental de Colombia. Palmira (CO). Revista Corpoica. p 11
- RAMÍREZ, A.** 1975. Estudio de las características cualitativas y cuantitativas en 8 palmas descendencias de palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) tipo Tenera. Tesis palmas Ing. Agr. Quito, EC. Universidad Central.
- REY, L.; GOMEZ, P.; AYALA, I.; DELGADO, W. y ROCHA, P.** 2004. Colecciones genéticas de palma de aceite *Elaeis guineensis* (Jacq.) y *Elaeis oleifera* (H.B.K.) de Cenipalma: Características de importancia para el sector palmicultor. Revista Palmas, Vol. 25, No. Especial Tomo II. Pág. 40.
- SÁNCHEZ, A.; DAZA, S.; RUIZ, R. y ROMERO, H.** 2011. *Polinización asistida en palma de aceite*. Bogotá, D.C.
- TAILLIEZ, B.; VALVERDE, G.** 1971. *La pollinisation assistée dans les plantations de Palmier á huile*. Publicación Oléagineux. CIRAD No 683. P26.
- TANDON, R., MANOHARA, T., NIJALINGAPPA, B. y SHIVANNA, K.** 2001. *Pollination and Pollen-pistil Interaction in Oil Palm, Elaeis guineensis*. Annals of botany, 87, 831-838. Doi:10.1006/anbo.2001.1421
- TURNER, P.D. y GILLBANKS, R. A.** 1974. Oil palm cultivation and management. Incomp. Soc. Of planters Kuala Lumpur, Malaysia. P255-270.
- WESSELS-BOER J.G.** 1965. *The indigenous palms of Surinam*. Thesis, Unive. Leiden, Leiden (2.1:2.3)
- WONG Y.K. & HARDON J.J.** 1911. *A comparison of different methods of assisted pollination in the oil palm*, Chemara Res. Stn Comm. (Agron.)9, Seremban, Malaysia (4.4.7.1;4.4.7.3)

VIII. APÉNDICES

Cuadro 1A. PESO PROMEDIO DEL RACIMO (kg).

No.	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIOS
		I	II	III		
1	T1	16,23	16,50	15,63	48,35	16,12
2	T2	20,75	20,63	19,93	61,30	20,43
3	T3	23,23	23,38	23,00	69,60	23,20
4	T4	16,05	16,68	17,25	49,98	16,66
5	T5	20,73	21,08	21,75	63,55	21,18
6	T6	22,83	23,38	22,68	68,88	22,96
7	T7	16,68	16,70	16,95	50,33	16,78
8	T8	20,83	20,68	20,30	61,80	20,60
9	T9	23,30	22,98	23,98	70,25	23,42
10	T10	15,60	16,60	17,10	49,30	16,43
11	T11	18,75	19,10	18,73	56,58	18,86
12	T12	21,9	22,55	21,75	66,20	22,07
13	T13	15,98	16,33	16,23	48,53	16,18
14	T14	18,90	18,83	18,68	56,40	18,80
15	T15	21,63	22,75	22,13	66,50	22,17
16	T16	16,35	16,00	16,53	48,88	16,29
17	T17	20,40	18,63	19,30	58,33	19,44
18	T18	21,25	20,20	20,60	62,05	20,68
TOTAL		351,35	352,95	352,48	1056,78	19,57

Cuadro 1B. ADEVA PARA EL PESO PROMEDIO DEL RACIMO CON EL PROGRAMA ESTADÍSTICO INFOSTAT.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso del racimo	54	0,98	0,97	2,40

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	358,69	18	19,93	90,45	<0,0001
Método	0,21	2	0,11	0,48	0,6217
Dosis	327,48	2	163,74	743,19	<0,0001
Fuente	18,15	1	18,15	82,40	<0,0001
Repetición	0,04	1	0,04	0,16	0,6907
Método*Dosis	1,73	4	0,43	1,97	0,1214
Método*Fuente	1,00	2	0,50	2,28	0,1175
Dosis*Fuente	6,05	2	3,03	13,74	<0,0001
Método*Dosis*Fuente	4,02	4	1,00	4,56	0,0046
Error	7,71	35	0,22		
Total	366,40	53			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,38291

Error: 0,2203 gl: 35

Método	Medias	n	E.E.	
M2	19,66	18	0,11	A
M3	19,54	18	0,11	A
M1	19,52	18	0,11	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,38291

Error: 0,2203 gl: 35

Dosis	Medias	n	E.E.	
0,35	22,42	18	0,11	A
0,25	19,89	18	0,11	B
0,15	16,41	18	0,11	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25935

Error: 0,2203 gl: 35

Fuente	Medias	n	E.E.	
Dura	20,15	27	0,09	A
Tenera	18,99	27	0,09	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,89507

Error: 0,2203 gl: 35

Método	Dosis	Medias	n	E.E.	
M1	0,35	22,64	6	0,19	A
M2	0,35	22,57	6	0,19	A
M3	0,35	22,05	6	0,19	A
M3	0,25	20,02	6	0,19	B
M2	0,25	20,00	6	0,19	B
M1	0,25	19,65	6	0,19	B
M3	0,15	16,54	6	0,19	C
M2	0,15	16,42	6	0,19	C
M1	0,15	16,28	6	0,19	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,66675

Error: 0,2203 gl: 35

Método	Fuente	Medias	n	E.E.	
M2	Dura	20,27	9	0,16	A
M3	Dura	20,27	9	0,16	A
M1	Dura	19,92	9	0,16	A
M1	Tenera	19,12	9	0,16	B
M2	Tenera	19,05	9	0,16	B
M3	Tenera	18,81	9	0,16	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,66675

Error: 0,2203 gl: 35

Dosis	Fuente	Medias	n	E.E.	
0,35	Dura	23,20	9	0,16	A
0,35	Tenera	21,64	9	0,16	B
0,25	Dura	20,74	9	0,16	C
0,25	Tenera	19,04	9	0,16	D
0,15	Dura	16,52	9	0,16	E
0,15	Tenera	16,30	9	0,16	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,44025

Error: 0,2203 gl: 35

Método	Dosis	Fuente	Medias	n	E.E.	
M3	0,35	Dura	23,42	3	0,27	A
M1	0,35	Dura	23,20	3	0,27	A
M2	0,35	Dura	22,96	3	0,27	A
M2	0,35	Tenera	22,17	3	0,27	A B
M1	0,35	Tenera	22,07	3	0,27	A B C
M2	0,25	Dura	21,19	3	0,27	B C D
M3	0,35	Tenera	20,68	3	0,27	C D E
M3	0,25	Dura	20,60	3	0,27	D E
M1	0,25	Dura	20,44	3	0,27	D E
M3	0,25	Tenera	19,44	3	0,27	E F
M1	0,25	Tenera	18,86	3	0,27	F
M2	0,25	Tenera	18,80	3	0,27	F
M3	0,15	Dura	16,78	3	0,27	G
M2	0,15	Dura	16,66	3	0,27	G
M1	0,15	Tenera	16,43	3	0,27	G
M3	0,15	Tenera	16,29	3	0,27	G
M2	0,15	Tenera	16,18	3	0,27	G
M1	0,15	Dura	16,12	3	0,27	G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 2A. PORCENTAJE DE FRUTOS POR RACIMO (%).

No.	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIOS
		I	II	III		
1	T1	64,12	61,40	63,58	189,10	63,03
2	T2	73,68	60,79	67,83	202,30	67,43
3	T3	66,47	62,93	80,30	209,70	69,90
4	T4	54,17	63,95	69,17	187,28	62,43
5	T5	66,71	63,12	67,32	197,15	65,72
6	T6	64,72	67,18	69,59	201,48	67,16
7	T7	65,28	65,48	66,08	196,84	65,61
8	T8	79,33	71,94	73,73	225,00	75,00
9	T9	67,43	76,84	84,25	228,52	76,17
10	T10	67,01	63,47	71,60	202,07	67,36
11	T11	67,39	73,33	84,91	225,63	75,21
12	T12	74,15	70,98	67,95	213,08	71,03
13	T13	59,22	69,87	70,08	199,17	66,39
14	T14	60,19	62,61	68,97	191,77	63,92
15	T15	73,42	66,60	65,20	205,22	68,41
16	T16	65,47	64,43	66,11	196,01	65,34
17	T17	63,20	69,13	64,75	197,09	65,70
18	T18	62,36	81,28	75,84	219,48	73,16
TOTAL		1194,34	1215,33	1277,24	3686,91	68,28

Cuadro 2B. ADEVA PARA EL PORCENTAJE DE FRUTOS POR RACIMO CON EL PROGRAMA ESTADÍSTICO INFOSTAT.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% Frutos/racimo	54	0,54	0,30	7,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1107,99	18	61,56	2,26	0,0191
Método	195,44	2	97,72	3,59	0,0383
Dosis	326,29	2	163,15	5,99	0,0058
Fuente	2,72	1	2,72	0,10	0,7537
Repetición	191,08	1	191,08	7,01	0,0120
Método*Dosis	100,15	4	25,04	0,92	0,4638
Método*Fuente	169,94	2	84,97	3,12	0,0567
Dosis*Fuente	35,08	2	17,54	0,64	0,5313
Método*Dosis*Fuente	87,27	4	21,82	0,80	0,5329
Error	953,49	35	27,24		
Total	2061,48	53			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,25781

Error: 27,2426 gl: 35

Método Medias n E.E.

M3	70,16	18	1,23	A
M1	68,99	18	1,23	A B
M2	65,67	18	1,23	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,25781

Error: 27,2426 gl: 35

Dosis Medias n E.E.

0,35	70,97	18	1,23	A
0,25	68,83	18	1,23	A B
0,15	65,03	18	1,23	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,88388

Error: 27,2426 gl: 35

Fuente Medias n E.E.

Tenera	68,50	27	1,00	A
Dura	68,05	27	1,00	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=9,95292

Error: 27,2426 gl: 35

Método Dosis Medias n E.E.

M3	0,35	74,67	6	2,13	A
M1	0,25	71,32	6	2,13	A B
M1	0,35	70,46	6	2,13	A B
M3	0,25	70,35	6	2,13	A B
M2	0,35	67,79	6	2,13	A B
M3	0,15	65,48	6	2,13	A B
M1	0,15	65,20	6	2,13	A B
M2	0,25	64,82	6	2,13	A B
M2	0,15	64,41	6	2,13	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,41405

Error: 27,2426 gl: 35

Método Fuente Medias n E.E.

M3	Dura	72,26	9	1,74	A
M1	Tenera	71,20	9	1,74	A
M3	Tenera	68,06	9	1,74	A
M1	Dura	66,79	9	1,74	A
M2	Tenera	66,24	9	1,74	A
M2	Dura	65,10	9	1,74	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,41405

Error: 27,2426 gl: 35

Dosis	Fuente	Medias	n	E.E.
0,35	Dura	71,08	9	1,74 A
0,35	Tenera	70,86	9	1,74 A
0,25	Dura	69,38	9	1,74 A
0,25	Tenera	68,28	9	1,74 A
0,15	Tenera	66,36	9	1,74 A
0,15	Dura	63,69	9	1,74 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=16,01516

Error: 27,2426 gl: 35

Método	Dosis	Fuente	Medias	n	E.E.
M3	0,35	Dura	76,17	3	3,01 A
M1	0,25	Tenera	75,21	3	3,01 A
M3	0,25	Dura	75,00	3	3,01 A
M3	0,35	Tenera	73,16	3	3,01 A
M1	0,35	Tenera	71,03	3	3,01 A
M1	0,35	Dura	69,90	3	3,01 A
M2	0,35	Tenera	68,41	3	3,01 A
M1	0,25	Dura	67,43	3	3,01 A
M1	0,15	Tenera	67,36	3	3,01 A
M2	0,35	Dura	67,16	3	3,01 A
M2	0,15	Tenera	66,39	3	3,01 A
M2	0,25	Dura	65,72	3	3,01 A
M3	0,25	Tenera	65,69	3	3,01 A
M3	0,15	Dura	65,61	3	3,01 A
M3	0,15	Tenera	65,34	3	3,01 A
M2	0,25	Tenera	63,92	3	3,01 A
M1	0,15	Dura	63,03	3	3,01 A
M2	0,15	Dura	62,43	3	3,01 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 3A. PORCENTAJE DE FRUTOS FÉRTILES (%).

No.	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIOS
		I	II	III		
1	T1	42,40	46,00	33,50	121,90	40,63
2	T2	49,60	50,00	53,00	152,60	50,87
3	T3	61,50	56,50	64,50	182,50	60,83
4	T4	34,50	40,00	44,50	119,00	39,67
5	T5	53,00	52,50	52,50	158,00	52,67
6	T6	60,50	58,00	56,00	174,50	58,17
7	T7	42,50	39,00	41,00	122,50	40,83
8	T8	52,00	53,80	52,00	157,80	52,60
9	T9	61,00	65,00	67,50	193,50	64,50
10	T10	36,50	39,50	42,00	118,00	39,33
11	T11	52,00	55,00	55,50	162,50	54,17
12	T12	54,00	54,50	57,00	165,50	55,17
13	T13	40,50	28,60	42,50	111,60	37,20
14	T14	51,50	51,50	44,50	147,50	49,17
15	T15	58,00	56,50	59,00	173,50	57,83
16	T16	40,50	46,50	43,50	130,50	43,50
17	T17	50,50	54,00	54,00	158,50	52,83
18	T18	59,00	58,50	62,25	179,75	59,92
TOTAL		899,50	905,40	924,75	2729,65	50,55

Cuadro 3B. ADEVA PARA EL PORCENTAJE DE FRUTOS FÉRTILES CON EL PROGRAMA ESTADÍSTICO INFOSTAT.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% Frutos fértiles	54	0,90	0,85	6,74

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3660,87	18	203,38	17,54	<0,0001
Método	98,85	2	49,42	4,26	0,0220
Dosis	3381,47	2	1690,73	145,85	<0,0001
Fuente	22,62	1	22,62	1,95	0,1712
Repetición	17,71	1	17,71	1,53	0,2247
Método*Dosis	25,89	4	6,47	0,56	0,6944
Método*Fuente	5,36	2	2,68	0,23	0,7947
Dosis*Fuente	33,99	2	16,99	1,47	0,2447
Método*Dosis*Fuente	74,99	4	18,75	1,62	0,1917
Error	405,73	35	11,59		
Total	4066,60	53			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,77744

Error: 11,5922 gl: 35

Método Medias n E.E.

M3	52,36	18	0,80	A
M1	50,17	18	0,80	A B
M2	49,12	18	0,80	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,77744

Error: 11,5922 gl: 35

Dosis Medias n E.E.

0,35	59,40	18	0,80	A
0,25	52,05	18	0,80	B
0,15	40,19	18	0,80	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,88120

Error: 11,5922 gl: 35

Fuente Medias n E.E.

Dura	51,20	27	0,66	A
Tenera	49,90	27	0,66	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,49247

Error: 11,5922 gl: 35

Método Dosis Medias n E.E.

M3	0,35	62,21	6	1,39	A
M2	0,35	58,00	6	1,39	A B
M1	0,35	58,00	6	1,39	A B
M3	0,25	52,72	6	1,39	B C
M1	0,25	52,52	6	1,39	B C
M2	0,25	50,92	6	1,39	C
M3	0,15	42,17	6	1,39	D
M1	0,15	39,98	6	1,39	D
M2	0,15	38,43	6	1,39	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,83632

Error: 11,5922 gl: 35

Método Fuente Medias n E.E.

M3	Dura	52,64	9	1,13	A
M3	Tenera	52,08	9	1,13	A
M1	Dura	50,78	9	1,13	A
M2	Dura	50,17	9	1,13	A
M1	Tenera	49,56	9	1,13	A
M2	Tenera	48,07	9	1,13	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,83632

Error: 11,5922 gl: 35

Dosis	Fuente	Medias	n	E.E.	
0,35	Dura	61,17	9	1,13	A
0,35	Tenera	57,64	9	1,13	A
0,25	Tenera	52,06	9	1,13	B
0,25	Dura	52,04	9	1,13	B
0,15	Dura	40,38	9	1,13	C
0,15	Tenera	40,01	9	1,13	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=10,44697

Error: 11,5922 gl: 35

Método	Dosis	Fuente	Medias	n	E.E.	
M3	0,35	Dura	64,50	3	1,97	A
M1	0,35	Dura	60,83	3	1,97	A B
M3	0,35	Tenera	59,92	3	1,97	A B
M2	0,35	Dura	58,17	3	1,97	A B C
M2	0,35	Tenera	57,83	3	1,97	A B C
M1	0,35	Tenera	55,17	3	1,97	A B C
M1	0,25	Tenera	54,17	3	1,97	A B C
M3	0,25	Tenera	52,83	3	1,97	B C D
M2	0,25	Dura	52,67	3	1,97	B C D
M3	0,25	Dura	52,60	3	1,97	B C D
M1	0,25	Dura	50,87	3	1,97	B C D E
M2	0,25	Tenera	49,17	3	1,97	C D E F
M3	0,15	Tenera	43,50	3	1,97	D E F G
M3	0,15	Dura	40,83	3	1,97	E F G
M1	0,15	Dura	40,63	3	1,97	E F G
M2	0,15	Dura	39,67	3	1,97	F G
M1	0,15	Tenera	39,33	3	1,97	F G
M2	0,15	Tenera	37,20	3	1,97	G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 4A. PORCENTAJE DE FRUTOS PARTENOCÁRPICOS (%).

No.	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIOS
		I	II	III		
1	T1	24,50	18,00	34,00	76,50	25,50
2	T2	28,50	18,00	20,00	66,50	22,17
3	T3	7,50	11,00	20,00	38,50	12,83
4	T4	19,00	28,50	30,00	77,50	25,83
5	T5	15,50	12,50	17,70	45,70	15,23
6	T6	10,50	14,50	17,50	42,50	14,17
7	T7	24,00	30,00	27,50	81,50	27,17
8	T8	31,00	21,00	25,30	77,30	25,77
9	T9	8,50	12,00	17,50	38,00	12,67
10	T10	33,50	26,50	30,50	90,50	30,17
11	T11	18,00	16,00	25,30	59,30	19,77
12	T12	19,00	16,50	13,50	49,00	16,33
13	T13	20,00	41,00	30,00	91,00	30,33
14	T14	13,00	14,50	27,00	54,50	18,17
15	T15	16,00	11,80	3,80	31,60	10,53
16	T16	30,30	20,00	24,50	74,80	24,93
17	T17	14,50	15,00	15,00	44,50	14,83
18	T18	7,00	21,10	12,25	40,35	13,45
TOTAL		340,30	347,90	391,35	1079,55	19,99

Cuadro 4B. ADEVA PARA EL PORCENTAJE DE FRUTOS PARTENOCÁRPICOS CON EL PROGRAMA ESTADÍSTICO INFOSTAT.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% Frutos partenocárpicos	54	0,68	0,51	27,79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2250,47	18	125,03	4,05	0,0002
Método	40,03	2	20,01	0,65	0,5290
Dosis	1774,00	2	887,00	28,74	<0,0001
Fuente	1,32	1	1,32	0,04	0,8372
Repetición	72,39	1	72,39	2,35	0,1346
Método*Dosis	53,58	4	13,39	0,43	0,7831
Método*Fuente	99,20	2	49,60	1,61	0,2149
Dosis*Fuente	77,00	2	38,50	1,25	0,2996
Método*Dosis*Fuente	132,95	4	33,24	1,08	0,3826
Error	1080,04	35	30,86		
Total	3330,51	53			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,53156

Error: 30,8583 gl: 35

Método	Medias	n	E.E.	
M1	21,13	18	1,31	A
M3	19,80	18	1,31	A
M2	19,04	18	1,31	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,53156

Error: 30,8583 gl: 35

Dosis	Medias	n	E.E.	
0,15	27,32	18	1,31	A
0,25	19,32	18	1,31	B
0,35	13,33	18	1,31	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,06929

Error: 30,8583 gl: 35

Fuente	Medias	n	E.E.	
Dura	20,15	27	1,07	A
Tenera	19,84	27	1,07	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=10,59283

Error: 30,8583 gl: 35

Método	Dosis	Medias	n	E.E.	
M2	0,15	28,08	6	2,27	A
M1	0,15	27,83	6	2,27	A
M3	0,15	26,05	6	2,27	A B
M1	0,25	20,97	6	2,27	A B C
M3	0,25	20,30	6	2,27	A B C
M2	0,25	16,70	6	2,27	B C
M1	0,35	14,58	6	2,27	C
M3	0,35	13,06	6	2,27	C
M2	0,35	12,35	6	2,27	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,89073

Error: 30,8583 gl: 35

Método	Fuente	Medias	n	E.E.	
M1	Tenera	22,09	9	1,85	A
M3	Dura	21,87	9	1,85	A
M1	Dura	20,17	9	1,85	A
M2	Tenera	19,68	9	1,85	A
M2	Dura	18,41	9	1,85	A
M3	Tenera	17,74	9	1,85	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,89073

Error: 30,8583 gl: 35

Dosis	Fuente	Medias	n	E.E.
0,15	Tenera	28,48	9	1,85 A
0,15	Dura	26,17	9	1,85 A
0,25	Dura	21,06	9	1,85 A B
0,25	Tenera	17,59	9	1,85 B
0,35	Tenera	13,44	9	1,85 B
0,35	Dura	13,22	9	1,85 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=17,04483

Error: 30,8583 gl: 35

Método	Dosis	Fuente	Medias	n	E.E.
M2	0,15	Tenera	30,33	3	3,21 A
M1	0,15	Tenera	30,17	3	3,21 A
M3	0,15	Dura	27,17	3	3,21 A B
M2	0,15	Dura	25,83	3	3,21 A B
M3	0,25	Dura	25,77	3	3,21 A B
M1	0,15	Dura	25,50	3	3,21 A B
M3	0,15	Tenera	24,93	3	3,21 A B
M1	0,25	Dura	22,17	3	3,21 A B
M1	0,25	Tenera	19,77	3	3,21 A B
M2	0,25	Tenera	18,17	3	3,21 A B
M1	0,35	Tenera	16,33	3	3,21 A B
M2	0,25	Dura	15,23	3	3,21 A B
M3	0,25	Tenera	14,83	3	3,21 A B
M2	0,35	Dura	14,17	3	3,21 A B
M3	0,35	Tenera	13,45	3	3,21 A B
M1	0,35	Dura	12,83	3	3,21 B
M3	0,35	Dura	12,67	3	3,21 B
M2	0,35	Tenera	10,53	3	3,21 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 5A. PORCENTAJE DE MESOCARPIO POR FRUTO (%).

No.	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIOS
		I	II	III		
1	T1	72,91	68,87	86,72	228,50	76,17
2	T2	71,96	79,97	77,60	229,53	76,51
3	T3	78,87	80,10	78,74	237,71	79,24
4	T4	74,38	81,41	77,43	233,22	77,74
5	T5	80,60	77,23	77,07	234,90	78,30
6	T6	79,89	77,18	79,40	236,47	78,82
7	T7	76,91	78,93	77,54	233,38	77,79
8	T8	75,86	73,04	85,95	234,85	78,28
9	T9	79,82	78,77	82,57	241,17	80,39
10	T10	78,51	72,52	74,12	225,15	75,05
11	T11	70,36	72,31	84,83	227,50	75,83
12	T12	80,22	80,21	74,80	235,22	78,41
13	T13	76,21	75,13	79,36	230,70	76,90
14	T14	70,98	83,18	78,93	233,09	77,70
15	T15	79,15	78,78	77,30	235,23	78,41
16	T16	79,55	76,86	74,71	231,13	77,04
17	T17	75,22	76,53	80,81	232,56	77,52
18	T18	74,71	79,40	81,74	235,85	78,62
TOTAL		1376,12	1390,45	1429,62	4196,19	77,71

Cuadro 5B. ADEVA PARA EL PORCENTAJE MESOCARPIO/FRUTO CON EL PROGRAMA ESTADÍSTICO INFOSTAT.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% Mesocarpio/fruto	54	0,22	0,00	5,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	165,88	18	9,22	0,56	0,9032
Método	19,78	2	9,89	0,60	0,5531
Dosis	46,81	2	23,40	1,43	0,2539
Fuente	10,04	1	10,04	0,61	0,4393
Repetición	79,54	1	79,54	4,85	0,0344
Método*Dosis	7,89	4	1,97	0,12	0,9744
Método*Fuente	0,51	2	0,26	0,02	0,9845
Dosis*Fuente	0,24	2	0,12	0,01	0,9926
Método*Dosis*Fuente	1,07	4	0,27	0,02	0,9995
Error	574,49	35	16,41		
Total	740,37	53			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,30498

Error: 16,4140 gl: 35

Método	Medias	n	E.E.	
M3	78,27	18	0,95	A
M2	77,98	18	0,95	A
M1	76,87	18	0,95	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,30498

Error: 16,4140 gl: 35

Dosis	Medias	n	E.E.	
0,35	78,98	18	0,95	A
0,25	77,36	18	0,95	A
0,15	76,78	18	0,95	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,23851

Error: 16,4140 gl: 35

Fuente	Medias	n	E.E.	
Dura	78,14	27	0,78	A
Tenera	77,28	27	0,78	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,72561

Error: 16,4140 gl: 35

Método	Dosis	Medias	n	E.E.	
M3	0,35	79,50	6	1,65	A
M1	0,35	78,82	6	1,65	A
M2	0,35	78,62	6	1,65	A
M2	0,25	78,00	6	1,65	A
M3	0,25	77,90	6	1,65	A
M3	0,15	77,42	6	1,65	A
M2	0,15	77,32	6	1,65	A
M1	0,25	76,17	6	1,65	A
M1	0,15	75,61	6	1,65	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,75490

Error: 16,4140 gl: 35

Método	Fuente	Medias	n	E.E.	
M3	Dura	78,82	9	1,35	A
M2	Dura	78,29	9	1,35	A
M3	Tenera	77,73	9	1,35	A
M2	Tenera	77,67	9	1,35	A
M1	Dura	77,30	9	1,35	A
M1	Tenera	76,43	9	1,35	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,75490

Error: 16,4140 gl: 35

Dosis	Fuente	Medias	n	E.E.
0,35	Dura	79,48	9	1,35 A
0,35	Tenera	78,48	9	1,35 A
0,25	Dura	77,70	9	1,35 A
0,15	Dura	77,23	9	1,35 A
0,25	Tenera	77,02	9	1,35 A
0,15	Tenera	76,33	9	1,35 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=12,43121

Error: 16,4140 gl: 35

Método	Dosis	Fuente	Medias	n	E.E.
M3	0,35	Dura	80,39	3	2,34 A
M1	0,35	Dura	79,24	3	2,34 A
M2	0,35	Dura	78,82	3	2,34 A
M3	0,35	Tenera	78,62	3	2,34 A
M1	0,35	Tenera	78,41	3	2,34 A
M2	0,35	Tenera	78,41	3	2,34 A
M2	0,25	Dura	78,30	3	2,34 A
M3	0,25	Dura	78,28	3	2,34 A
M3	0,15	Dura	77,79	3	2,34 A
M2	0,15	Dura	77,74	3	2,34 A
M2	0,25	Tenera	77,70	3	2,34 A
M3	0,25	Tenera	77,52	3	2,34 A
M3	0,15	Tenera	77,04	3	2,34 A
M2	0,15	Tenera	76,90	3	2,34 A
M1	0,25	Dura	76,51	3	2,34 A
M1	0,15	Dura	76,17	3	2,34 A
M1	0,25	Tenera	75,83	3	2,34 A
M1	0,15	Tenera	75,05	3	2,34 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 6A. PORCENTAJE DE ACEITE EN MESOCARPIO (%).

No.	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIOS
		I	II	III		
1	T1	41,37	38,47	42,26	122,10	40,70
2	T2	42,27	41,08	41,61	124,97	41,66
3	T3	43,72	45,45	44,33	133,50	44,50
4	T4	43,98	45,85	40,32	130,15	43,38
5	T5	44,64	41,71	41,99	128,33	42,78
6	T6	42,88	42,09	42,93	127,90	42,63
7	T7	42,31	43,41	42,20	127,92	42,64
8	T8	42,78	42,69	40,52	125,99	42,00
9	T9	43,58	43,60	42,53	129,70	43,23
10	T10	33,52	41,60	40,33	115,45	38,48
11	T11	35,18	35,88	37,02	108,08	36,03
12	T12	40,29	39,33	40,41	120,03	40,01
13	T13	40,94	41,26	38,78	120,98	40,33
14	T14	39,70	41,02	38,99	119,71	39,90
15	T15	37,71	42,85	41,46	122,03	40,68
16	T16	41,47	42,20	41,87	125,54	41,85
17	T17	45,47	44,65	45,39	135,50	45,17
18	T18	44,77	41,40	41,56	127,73	42,58
TOTAL		746,58	754,53	744,49	2245,60	41,58

Cuadro 6B. ADEVA PARA EL PORCENTAJE ACEITE EN MESOCARPIO CON EL PROGRAMA ESTADÍSTICO INFOSTAT.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% Aceite/mesocarpio	54	0,70	0,55	4,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	243,72	18	13,54	4,54	0,0001
Método	64,77	2	32,39	10,86	0,0002
Dosis	12,72	2	6,36	2,13	0,1338
Fuente	57,08	1	57,08	19,14	0,0001
Repetición	0,12	1	0,12	0,04	0,8421
Método*Dosis	32,11	4	8,03	2,69	0,0468
Método*Fuente	51,60	2	25,80	8,65	0,0009
Dosis*Fuente	0,80	2	0,40	0,13	0,8750
Método*Dosis*Fuente	24,51	4	6,13	2,05	0,1080
Error	104,39	35	2,98		
Total	348,11	53			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,40884

Error: 2,9826 gl: 35

Método Medias n E.E.

M3	42,91	18	0,41	A
M2	41,62	18	0,41	A B
M1	40,23	18	0,41	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,40884

Error: 2,9826 gl: 35

Dosis Medias n E.E.

0,35	42,27	18	0,41	A
0,25	41,26	18	0,41	A
0,15	41,23	18	0,41	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,95423

Error: 2,9826 gl: 35

Fuente Medias n E.E.

Dura	42,61	27	0,33	A
Tenera	40,56	27	0,33	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,29326

Error: 2,9826 gl: 35

Método Dosis Medias n E.E.

M3	0,25	43,58	6	0,71	A
M3	0,35	42,91	6	0,71	A
M1	0,35	42,26	6	0,71	A B
M3	0,15	42,24	6	0,71	A B
M2	0,15	41,86	6	0,71	A B C
M2	0,35	41,65	6	0,71	A B C
M2	0,25	41,34	6	0,71	A B C
M1	0,15	39,59	6	0,71	B C
M1	0,25	38,84	6	0,71	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,45319

Error: 2,9826 gl: 35

Método Fuente Medias n E.E.

M3	Tenera	43,20	9	0,58	A
M2	Dura	42,93	9	0,58	A
M3	Dura	42,62	9	0,58	A B
M1	Dura	42,28	9	0,58	A B
M2	Tenera	40,30	9	0,58	B C
M1	Tenera	38,17	9	0,58	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,45319

Error: 2,9826 gl: 35

Dosis	Fuente	Medias	n	E.E.	
0,35	Dura	43,46	9	0,58	A
0,15	Dura	42,24	9	0,58	A B
0,25	Dura	42,14	9	0,58	A B
0,35	Tenera	41,09	9	0,58	A B
0,25	Tenera	40,37	9	0,58	B
0,15	Tenera	40,22	9	0,58	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,29915

Error: 2,9826 gl: 35

Método	Dosis	Fuente	Medias	n	E.E.	
M3	0,25	Tenera	45,17	3	1,00	A
M1	0,35	Dura	44,50	3	1,00	A
M2	0,15	Dura	43,38	3	1,00	A B
M3	0,35	Dura	43,24	3	1,00	A B
M2	0,25	Dura	42,78	3	1,00	A B
M3	0,15	Dura	42,64	3	1,00	A B
M2	0,35	Dura	42,63	3	1,00	A B
M3	0,35	Tenera	42,58	3	1,00	A B
M3	0,25	Dura	42,00	3	1,00	A B
M3	0,15	Tenera	41,85	3	1,00	A B
M1	0,25	Dura	41,65	3	1,00	A B
M1	0,15	Dura	40,70	3	1,00	A B C
M2	0,35	Tenera	40,67	3	1,00	A B C
M2	0,15	Tenera	40,33	3	1,00	A B C
M1	0,35	Tenera	40,01	3	1,00	A B C
M2	0,25	Tenera	39,90	3	1,00	A B C
M1	0,15	Tenera	38,48	3	1,00	B C
M1	0,25	Tenera	36,03	3	1,00	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 7A. PROMEDIO PORCENTAJE DE ACEITE POR RACIMO (%).

No.	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIOS
		I	II	III		
1	T1	11,53	10,53	14,74	36,80	12,27
2	T2	14,86	12,22	12,13	39,21	13,07
3	T3	12,64	11,60	17,34	41,59	13,86
4	T4	10,69	15,69	9,93	36,31	12,10
5	T5	13,20	12,12	14,07	39,39	13,13
6	T6	10,41	14,59	13,73	38,73	12,91
7	T7	13,64	13,52	10,92	38,08	12,69
8	T8	16,70	13,36	12,45	42,51	14,17
9	T9	14,18	15,71	17,46	47,36	15,79
10	T10	9,88	10,77	13,17	33,81	11,27
11	T11	9,89	11,42	13,71	35,02	11,67
12	T12	14,21	15,15	13,16	42,53	14,18
13	T13	12,30	12,23	11,87	36,40	12,13
14	T14	10,51	13,16	13,13	36,80	12,27
15	T15	13,68	13,53	13,11	40,32	13,44
16	T16	13,90	14,29	11,15	39,34	13,11
17	T17	12,80	14,06	12,92	39,78	13,26
18	T18	11,92	15,58	14,91	42,41	14,14
TOTAL		226,94	239,53	239,92	706,39	13,08

Cuadro 7B. ADEVA PARA EL PORCENTAJE ACEITE POR RACIMO CON EL PROGRAMA ESTADÍSTICO INFOSTAT.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% Aceite/racimo	54	0,36	0,04	13,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	65,19	18	3,62	1,11	0,3846
Método	16,39	2	8,20	2,51	0,0960
Dosis	29,36	2	14,68	4,49	0,0184
Fuente	3,40	1	3,40	1,04	0,3147
Repetición	4,67	1	4,67	1,43	0,2402
Método*Dosis	3,11	4	0,78	0,24	0,9150
Método*Fuente	1,08	2	0,54	0,17	0,8477
Dosis*Fuente	2,09	2	1,05	0,32	0,7279
Método*Dosis*Fuente	5,09	4	1,27	0,39	0,8149
Error	114,39	35	3,27		
Total	179,58	53			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,47476

Error: 3,2683 gl: 35

Método	Medias	n	E.E.	
M3	13,86	18	0,43	A
M1	12,72	18	0,43	A
M2	12,66	18	0,43	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,47476

Error: 3,2683 gl: 35

Dosis	Medias	n	E.E.	
0,35	14,05	18	0,43	A
0,25	12,93	18	0,43	A B
0,15	12,26	18	0,43	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,99888

Error: 3,2683 gl: 35

Fuente	Medias	n	E.E.	
Dura	13,33	27	0,35	A
Tenera	12,83	27	0,35	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,44735

Error: 3,2683 gl: 35

Método	Dosis	Medias	n	E.E.	
M3	0,35	14,96	6	0,74	A
M1	0,35	14,02	6	0,74	A
M3	0,25	13,72	6	0,74	A
M2	0,35	13,18	6	0,74	A
M3	0,15	12,90	6	0,74	A
M2	0,25	12,70	6	0,74	A
M1	0,25	12,37	6	0,74	A
M2	0,15	12,12	6	0,74	A
M1	0,15	11,77	6	0,74	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,56797

Error: 3,2683 gl: 35

Método	Fuente	Medias	n	E.E.	
M3	Dura	14,22	9	0,60	A
M3	Tenera	13,50	9	0,60	A
M1	Dura	13,07	9	0,60	A
M2	Dura	12,71	9	0,60	A
M2	Tenera	12,61	9	0,60	A
M1	Tenera	12,37	9	0,60	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,56797

Error: 3,2683 gl: 35

Dosis	Fuente	Medias	n	E.E.
0,35	Dura	14,18	9	0,60 A
0,35	Tenera	13,92	9	0,60 A
0,25	Dura	13,46	9	0,60 A
0,25	Tenera	12,40	9	0,60 A
0,15	Dura	12,35	9	0,60 A
0,15	Tenera	12,17	9	0,60 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,54710

Error: 3,2683 gl: 35

Método	Dosis	Fuente	Medias	n	E.E.
M3	0,35	Dura	15,78	3	1,04 A
M1	0,35	Tenera	14,17	3	1,04 A
M3	0,25	Dura	14,17	3	1,04 A
M3	0,35	Tenera	14,14	3	1,04 A
M1	0,35	Dura	13,86	3	1,04 A
M2	0,35	Tenera	13,44	3	1,04 A
M3	0,25	Tenera	13,26	3	1,04 A
M2	0,25	Dura	13,13	3	1,04 A
M3	0,15	Tenera	13,11	3	1,04 A
M1	0,25	Dura	13,07	3	1,04 A
M2	0,35	Dura	12,91	3	1,04 A
M3	0,15	Dura	12,69	3	1,04 A
M1	0,15	Dura	12,27	3	1,04 A
M2	0,25	Tenera	12,27	3	1,04 A
M2	0,15	Tenera	12,13	3	1,04 A
M2	0,15	Dura	12,10	3	1,04 A
M1	0,25	Tenera	11,67	3	1,04 A
M1	0,15	Tenera	11,27	3	1,04 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 8A. Costos de equipos e implementos para polinización asistida de híbridos interespecíficos OxG. INIAP. EESD, 2016.

Descripción	Cantidad	Unidad	Costo total (USD).
Equipo de aplicación con Pera M1.			
Pera de Caucho	1	unidad	17
Tubo cañería de cobre 3/8	30	cm	2,35
Total, Equipo M1			19,35
Equipo de aplicación con Pera M2.			
Pera de Caucho	1	unidad	17
Tubo cañería de cobre 3/8	1	metro	4,7
Manguera plástica de 3/8	1	metro	0,3
Abrazadera 3/8	2	unidad	0,5
Tubo PVC enroscable 2"	25	centímetros	2,5
Tapón PVC enroscable 2"	1	unidad	4
Tapón de caucho de 2"	1	unidad	1
Total, Equipo M2			30
Equipo de aplicación con Inflavejigas M3.			
Inflavejigas	1	unidad	3,5
Tubo aluminio 3/8	1	metro	1,1
Manguera plástica de 3/8	1	metro	0,3
Abrazadera 3/8	4	unidad	1
Tubo PVC 2"	25	centímetros	1,75
Tapón plástico de 2"	2	unidad	2
Eje de bicicleta	1	unidad	1,5
Total, Equipo M3			11,15

Cuadro 9A. Costos mano de obra e insumos polinización asistida. INIAP. EESD, 2016.

CICLOS DE POLINIZACIÓN	2 días	3 días
Pases/ha/mes	13	9
Costo (USD) pase/mes	1,75	1,75
Costo (USD) pases/ha/mes	22,75	15,75
Costo (USD)/ha/año	273	189
Flores/ha/mes	130	130
Costo (USD) polen/flor 0,15 g	0,012	0,012
Costo (USD) polen/flor 0,25 g	0,02	0,02
Costo (USD) polen/flor 0,35 g	0,028	0,028
Costo (USD) talco/flor 2 g	0,0314	0,0314
Costo (USD) equipo polinización M1	19,35	19,35
Costo (USD) equipo polinización M2	30	30
Costo (USD) equipo polinización M3	11,15	11,15
COSTOS OPERATIVOS/HA/AÑO		
Costo (USD) operativo/ha/año (M1 : 0,15 g polen) *	360,054	276,054
Costo (USD) operativo/ha/año (M1 : 0,25 g polen) *	372,534	288,534
Costo (USD) operativo/ha/año (M1 : 0,35 g polen) *	385,014	301,014
Costo (USD) operativo/ha/año (M2 : 0,15 g polen) *	370,704	286,704
Costo (USD) operativo/ha/año (M2 : 0,25 g polen) *	383,184	299,184
Costo (USD) operativo/ha/año (M2 : 0,35 g polen) *	395,664	311,664
Costo (USD) operativo/ha/año (M3 : 0,15 g polen) *	351,854	267,854
Costo (USD) operativo/ha/año (M3 : 0,25 g polen) *	364,334	280,334
Costo (USD) operativo/ha/año (M3 : 0,35 g polen) *	376,814	292,814

* Valores de Costo operativo/ha/año estimado con los costos de equipos e implementos, mano de obra e insumos.

Cuadro 10A. Porcentajes de humedad y viabilidad de las fuentes de polen sobre el ensayo “Polinización asistida mediante interacción método, dosis y fuente de polen, en híbrido interespecífico OxG (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*)” INIAP. EESD, 2016.

Lote	Palma	Material	Cantidad (g)	Humedad			Viabilidad			
				P.H. (g)	P.S. (g)	%	P.G.	P.N.G.	P.T.	%
4A	1069	DURA	46,82	5,00	4,50	10,00	49	3	52	94
4A	1069	DURA	65,70	5,00	4,54	9,20	70	7	77	91
4A	1069	DURA	83,00	5,00	4,60	8,00	63	4	67	94
4A	1069	DURA	38,00	5,00	4,52	9,60	51	5	56	91
TOLITA	185	TENERA	62,33	5,00	4,53	9,40	61	5	66	92
TOLITA	185	TENERA	38,00	5,00	4,49	10,20	51	5	56	91
TOLITA	185	TENERA	56,84	5,00	4,58	8,00	71	8	79	90
TOLITA	185	TENERA	62,00	5,00	4,53	9,60	63	6	69	91

P.H. Peso Húmedo

P.S. Peso Seco

P.G. Polen Germinado

P.N.G. Polen No Germinado

P.T. Polen Totales

Cuadro 11A. Datos originales tomados del análisis físico de racimos, características: peso del racimo, número de espigas, peso del pedúnculo, muestra 250 g, número de frutos, peso de mesocarpio fresco, peso de semillas fresco, peso mesocarpio seco, número de almendras, peso de almendras, peso de cuesco y grosor de cuesco. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palm	Peso Racimo (kg)	# Espigas	Pedúnculo (kg)	MUESTRA 2 kg									
					Peso muestra 250 g	# Frutos	P.M.F. (g)	P.S.F. (g)	P.M.S. (g)	P.S.S. (g)	# Almendras	P.A. (g)	P.C (g)	G. Cuesco (mm)
T1R1	213	16.45	152	1.85	250.00	20	178.00	72.00	105.90	65.20	19	26.30	45.70	1.47
	142	16.00	128	1.75	250.60	24	187.00	63.60	111.40	51.70	24	23.10	40.50	1.45
T1R2	5	16.20	132	1.48	250.30	25	182.50	67.80	117.20	55.60	24	24.40	43.40	1.36
	8	16.80	127	1.50	250.20	19	162.20	88.00	105.90	80.20	19	31.80	56.20	1.40
T1R3	7	15.85	138	1.55	250.30	23	207.60	42.70	129.90	39.10	21	17.50	25.20	1.54
	9	15.40	129	1.60	250.30	20	226.50	23.80	145.30	24.80	19	12.90	10.90	1.24
T2R1	406	21.60	131	1.45	250.10	23	181.10	69.00	115.10	57.80	23	22.40	46.60	1.57
	408	19.90	148	1.70	250.30	21	179.00	71.30	123.40	49.60	20	17.40	53.90	1.48
T2R2	9	20.70	150	2.95	250.00	23	203.00	47.00	114.30	31.80	9	18.60	28.40	1.52
	50	20.55	126	2.75	250.30	26	197.10	53.20	130.80	60.10	24	18.80	34.40	1.56
T2R3	71	19.95	130	1.70	250.10	21	190.10	60.00	119.90	45.20	20	18.30	41.70	1.42
	348	19.90	133	2.00	250.30	18	198.20	52.10	96.00	34.00	13	15.90	36.20	1.48
T3R1	468	22.75	126	1.55	250.00	30	193.90	56.10	114.10	43.20	25	19.70	36.40	1.52
	470	23.70	133	1.85	250.20	32	200.60	49.60	102.60	63.50	30	28.70	20.90	1.39
T3R2	27	23.90	154	2.70	250.50	27	203.60	46.90	90.30	71.10	27	47.30	-0.40	1.55
	21	22.85	155	2.05	250.10	33	197.40	52.70	117.90	39.80	28	15.60	37.10	1.57
T3R3	67	23.70	141	1.55	250.20	20	192.70	57.50	120.70	43.50	17	22.80	34.70	1.56
	66	22.30	139	1.45	250.30	18	201.40	48.90	123.20	52.40	18	17.10	31.80	1.31
T4R1	353	16.45	144	1.80	250.70	31	187.60	63.10	114.30	57.50	31	29.50	33.60	1.20
	352	15.65	129	1.80	250.10	28	184.90	65.20	114.90	51.10	25	21.60	43.60	1.35
T4R2	34	16.9	112	1.60	250.10	19	204.30	45.80	134.90	36.30	19	15.80	30.00	1.34
	35	16.45	124	1.80	250.20	26	203.00	47.20	133.00	34.70	22	16.20	31.00	1.39
T4R3	91	16.80	125	1.85	250.70	21	204.20	46.50	85.80	36.20	18	16.80	29.70	1.16
	90	17.70	129	1.72	250.40	28	183.80	66.60	92.00	60.30	26	27.10	39.50	1.40
T5R1	425	20.45	125	1.15	250.20	27	205.80	44.40	112.20	34.10	19	11.80	32.60	1.51
	283	21.00	130	1.56	250.30	23	197.60	52.70	109.80	58.30	23	25.90	26.80	1.46

Cuadro 12A. Datos originales tomados del análisis físico de racimos, características: peso del racimo, número de espigas, peso del pedúnculo, muestra 250 g, número de frutos, peso de mesocarpio fresco, peso de semillas fresco, peso mesocarpio seco, número de almendras, peso de almendras, peso de cuesco y grosor de cuesco. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palm	Peso Racimo (kg)	# Espigas	Pedúnculo (kg)	MUESTRA 2 kg									
					Peso muestra 250 g	# Frutos	P.M.F. (g)	P.S.F. (g)	P.M.S. (g)	P.S.S. (g)	# Almendras	P.A. (g)	P.C (g)	G. Cuesco (mm)
T5R2	226	21.20	147	1.50	250.20	23	197.80	52.40	105.60	63.70	22	29.90	22.50	1.36
	52	20.95	131	1.80	250.10	21	188.60	61.50	123.90	49.50	20	19.30	42.20	1.40
T5R3	196	21.85	124	1.25	250.30	18	194.80	55.50	113.40	45.20	17	16.30	39.20	1.44
	183	21.65	132	1.75	250.30	24	191.00	59.30	135.60	64.40	24	28.60	30.70	1.38
T6R1	270	22.55	144	2.65	250.20	21	204.70	45.50	104.30	68.70	21	28.10	17.40	1.44
	401	23.10	136	1.85	250.10	22	195.00	55.10	82.90	80.30	20	43.00	12.10	1.40
T6R2	52	23.95	149	1.60	250.20	21	199.30	50.90	127.40	47.10	17	16.85	34.05	1.38
	53	22.8	133	2.30	250.30	18	187.00	63.30	131.00	49.30	15	18.20	45.10	1.61
T6R3	183	23.70	136	1.60	250.00	27	204.20	45.80	115.90	53.20	26	23.50	22.30	1.57
	186	21.65	123	1.70	250.00	20	192.80	57.20	114.00	46.90	17	10.70	46.50	2.25
T7R1	255	16.25	123	1.45	250.10	25	187.80	62.30	116.70	48.50	24	28.30	34.00	1.36
	254	17.10	126	1.26	250.20	26	197.00	53.20	130.80	60.10	24	18.80	34.40	1.42
T7R2	29	16.50	148	2.10	250.00	27	205.00	45.00	105.00	49.10	20	20.80	24.20	1.29
	71	16.90	152	1.75	250.20	22	189.80	60.40	132.10	46.90	20	21.50	38.90	1.41
T7R3	29	17.10	121	1.35	250.00	28	190.80	59.20	94.50	22.90	28	17.80	41.40	1.55
	251	16.80	128	1.40	250.00	23	196.90	53.10	101.90	60.10	23	29.70	23.40	1.40
T8R1	283	20.70	110	2.20	250.20	23	200.00	50.20	122.50	40.20	21	15.40	34.80	1.57
	282	20.95	123	1.80	250.20	26	179.60	70.60	123.20	56.50	25	21.20	49.40	1.56
T8R2	102	20.65	158	2.75	250.30	22	176.50	73.80	110.40	56.50	22	22.50	51.30	1.42
	94	20.70	142	1.85	250.10	32	189.00	61.10	107.50	47.00	30	17.70	43.40	1.37
T8R3	43	20.40	137	2.30	250.10	23	218.80	31.30	95.90	23.50	17	10.90	20.40	1.23
	44	20.20	132	1.80	250.30	20	211.30	39.00	111.20	29.50	18	13.60	25.40	1.39
T9R1	271	22.70	143	2.65	250.50	21	194.40	56.10	115.30	72.10	21	28.40	27.70	1.52
	272	23.90	155	2.10	250.60	28	205.60	45.00	126.10	63.50	22	28.60	16.40	1.56
T9R2	20	22.95	136	1.80	250.20	20	190.50	59.70	113.80	36.00	20	16.10	43.60	1.42
	189	23.00	138	2.30	250.10	19	203.60	46.50	122.00	56.20	29	20.60	25.90	1.43

Cuadro 13A. Datos originales tomados del análisis físico de racimos, características: peso del racimo, número de espigas, peso del pedúnculo, muestra 250 g, número de frutos, peso de mesocarpio fresco, peso de semillas fresco, peso mesocarpio seco, número de almendras, peso de almendras, peso de cuesco y grosor de cuesco. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palm	Peso Racimo (kg)	# Espigas	Pedúnculo (kg)	MUESTRA 2 kg									
					Peso muestra 250 g	# Frutos	P.M.F. (g)	P.S.F. (g)	P.M.S. (g)	P.S.S. (g)	# Almendras	P.A. (g)	P.C (g)	G. Cuesco (mm)
T9R3	86	24.50	141	2.20	250.40	19	207.20	43.20	117.40	32.10	24	9.10	34.10	2.25
	83	23.45	152	1.75	250.00	18	206.00	44.00	126.70	50.10	20	28.50	15.50	1.58
T10R1	85	15.70	122	1.25	250.00	30	184.70	65.30	88.40	57.70	27	27.00	38.30	1.03
	84	15.50	114	1.45	250.20	29	208.00	42.20	129.00	32.10	26	13.20	29.00	1.38
T10R2	112	16.90	128	1.50	250.10	23	179.30	70.80	87.60	74.90	23	27.30	43.50	1.21
	111	16.30	124	1.30	250.30	31	183.60	66.70	114.20	51.30	28	30.90	35.80	1.26
T10R3	251	17.00	130	1.80	250.20	17	174.30	75.90	121.50	50.10	17	26.60	49.30	1.17
	262	17.20	120	1.40	250.30	29	196.70	53.60	105.80	75.70	29	41.10	12.50	1.08
T11R1	247	18.55	149	2.20	250.20	24	176.30	73.90	112.0	58.60	22	26.30	47.60	1.21
	353	18.95	136	1.75	250.20	26	175.80	74.40	96.50	66.70	26	35.30	39.10	1.26
T11R2	118	18.70	149	2.00	250.00	31	178.40	71.60	112.00	74.70	31	35.90	35.70	1.32
	117	19.50	138	2.25	250.20	34	183.30	66.90	105.30	55.30	29	20.60	46.30	1.16
T11R3	171	18.85	128	2.00	250.20	17	219.10	31.10	125.10	23.90	15	12.30	18.80	1.30
	272	18.60	148	1.70	250.10	31	205.30	44.80	94.60	63.00	28	36.80	8.00	1.05
T12R1	175	21.80	118	1.30	250.00	26	202.20	47.80	113.60	36.50	21	19.60	28.20	1.18
	174	22.00	118	1.55	250.40	17	199.20	51.20	124.80	39.90	15	13.90	37.30	1.48
T12R2	141	22.75	118	1.30	250.30	21	205.90	44.40	136.70	26.70	18	10.50	33.90	1.24
	127	22.35	116	1.55	250.50	20	195.80	54.70	135.10	32.80	17	17.70	37.00	1.18
T12R3	292	21.50	128	1.25	250.20	20	185.00	65.20	119.00	53.60	16	16.90	48.30	1.89
	334	22.00	118	1.10	250.10	19	189.20	60.90	119.20	47.00	19	19.80	41.10	1.34
T13R1	361	16.20	143	2.05	250.20	23	182.60	67.60	126.40	40.10	22	13.60	54.00	1.33
	318	15.75	116	1.75	250.50	18	199.00	51.50	128.10	40.10	17	13.60	37.90	1.44
T13R2	213	15.70	118	1.30	250.00	32	184.90	65.10	94.50	52.30	28	20.40	44.70	1.63
	252	16.95	122	1.50	250.30	28	191.00	59.30	119.00	46.70	22	19.10	40.20	1.26
T13R3	180	15.95	120	1.10	250.30	20	194.50	55.80	110.80	68.80	19	31.10	24.70	1.45
	181	16.50	120	1.15	250.10	21	202.60	47.50	107.40	68.30	21	29.00	18.50	1.19

Cuadro 14A. Datos originales tomados del análisis físico de racimos, características: peso del racimo, número de espigas, peso del pedúnculo, muestra 250 g, número de frutos, peso de mesocarpio fresco, peso de semillas fresco, peso mesocarpio seco, número de almendras, peso de almendras, peso de cuesco y grosor de cuesco. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palm	Peso Racimo (kg)	# Espigas	Pedúnculo (kg)	MUESTRA 2 kg									
					Peso muestra 250 g	# Frutos	P.M.F. (g)	P.S.F. (g)	P.M.S. (g)	P.S.S. (g)	# Almendras	P.A. (g)	P.C (g)	G. Cuesco (mm)
T14R1	451	19.85	126	2.10	250.40	24	181.20	69.20	112.5	64.10	18	26.30	42.90	1.29
	449	17.95	145	2.10	250.30	24	174.20	76.10	107.4	59.20	23	26.10	50.00	1.30
T14R2	216	18.05	125	1.20	250.10	27	214.70	35.40	134.3	28.20	23	12.40	23.00	1.21
	217	19.60	118	1.60	250.40	18	201.60	48.80	122.2	37.40	17	16.00	32.80	1.37
T14R3	305	18.70	127	1.55	250.50	24	198.60	51.90	131.7	39.50	24	22.00	29.90	1.20
	303	18.65	132	1.50	250.30	26	196.70	53.60	112.3	42.60	20	17.90	35.70	1.26
T15R1	494	21.95	139	1.45	250.30	27	187.90	62.40	105.40	47.50	21	17.30	45.10	1.05
	493	21.30	124	1.45	250.50	27	208.50	42.00	138.10	32.10	27	14.60	27.40	1.45
T15R2	223	23.50	145	1.40	250.30	41	187.80	62.50	101.40	48.40	39	21.70	40.80	1.09
	224	22.00	119	1.30	250.10	21	206.40	43.70	137.50	35.00	16	11.40	32.30	1.24
T15R3	343	20.45	156	2.20	250.70	25	180.50	70.20	105.30	53.70	25	29.90	40.30	1.15
	341	23.80	156	1.95	250.00	19	206.50	43.50	136.80	32.60	12	11.30	32.20	1.29
T16R1	239	16.75	136	1.85	250.30	22	195.50	54.80	127.40	42.00	21	23.10	31.70	1.18
	229	15.95	137	2.05	250.00	16	202.50	47.50	128.00	37.40	13	12.40	35.10	1.21
T16R2	223	15.80	141	1.20	250.40	29	190.60	59.80	119.90	55.90	26	25.20	34.60	1.32
	224	16.20	143	1.60	250.50	28	194.40	56.10	139.10	45.10	27	19.20	36.90	1.42
T16R3	276	17.05	156	1.65	250.40	26	185.70	64.70	107.40	47.60	22	23.30	41.40	1.20
	272	16.00	148	1.55	250.20	27	188.30	61.90	93.60	50.50	23	29.30	32.60	1.09
T17R1	296	20.95	128	2.20	250.30	22	192.30	58.00	126.50	43.70	22	25.60	32.40	1.12
	301	19.85	136	1.50	250.80	23	184.60	66.20	101.10	58.70	23	32.50	33.70	1.10
T17R2	253	18.75	142	1.50	250.50	22	184.50	66.00	109.30	61.40	22	25.10	40.90	1.26
	252	18.50	129	1.60	250.20	19	198.70	51.50	119.00	56.90	18	18.20	33.30	1.36
T17R3	203	18.20	138	1.55	250.10	28	203.40	46.70	131.10	35.50	25	14.60	32.10	1.15
	251	20.40	150	2.35	250.20	33	200.90	49.30	83.60	72.20	31	31.10	18.20	1.20
T18R1	86	22.00	118	1.95	250.20	21	184.40	65.80	106.20	57.70	21	22.90	42.90	1.34
	83	20.50	123	1.75	250.00	24	189.30	60.70	107.10	50.30	25	26.40	34.30	1.49

Cuadro 15A. Datos originales tomados del análisis físico de racimos, características: peso del racimo, número de espigas, peso del pedúnculo, muestra 250 g, número de frutos, peso de mesocarpio fresco, peso de semillas fresco, peso mesocarpio seco, número de almendras, peso de almendras, peso de cuesco y grosor de cuesco. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palm	Peso Racimo (kg)	# Espigas	Pedúnculo (kg)	MUESTRA 2 kg									
					Peso muestra 250 g	# Frutos	P.M.F. (g)	P.S.F. (g)	P.M.S. (g)	P.S.S. (g)	# Almendras	P.A. (g)	P.C (g)	G. Cuesco (mm)
T18R2	125	20.10	131	1.80	250.30	21	204.30	46.00	114.30	38.80	18	11.80	34.20	1.24
	270	20.30	139	1.70	250.20	34	193.10	57.10	117.60	42.90	17	15.20	41.90	1.16
T18R3	342	21.00	127	1.60	250.10	24	210.30	39.80	139.40	51.00	18	17.10	22.70	1.61
	343	22.30	173	2.25	250.00	21	204.70	45.30	122.20	33.10	16	14.60	30.70	1.25

Cuadro 16A. Datos originales tomados del *fruit set* en racimos, características: número de frutos fértiles, peso de frutos fértiles, número de frutos partenocárpicos, peso de frutos partenocárpicos, número de frutos blancos, peso de frutos blancos, número de frutos abortados, peso de frutos abortados y peso de residuos. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palm	FRUIT SET MUESTRA 5 kg								
		# F.F.	Peso F.F. (kg)	# F.P.	Peso F.P. (kg)	# F.B.	Peso F.B. (kg)	# F.A.	Peso F.A. (kg)	Peso Residuos
T1R1	213	215	2.35	120	0.60	34	0.15	344	0.04	0.65
	142	195	1.89	204	1.85	90	0.30	251	0.03	0.85
T1R2	5	220	2.30	364	0.95	85	0.25	216	0.04	0.7
	8	225	2.30	378	0.85	61	0.05	58	0.01	0.7
T1R3	7	214	2.25	320	1.30	76	0.10	125	0.02	0.55
	9	95	1.10	414	2.1	66	0.15	85	0.05	1.05
T2R1	406	252	2.50	527	1.25	28	0.05	84	0.02	0.65
	408	242	2.46	516	1.60	48	0.10	31	0.00	0.65
T2R2	9	248	2.40	161	0.60	191	0.20	62	0.01	0.95
	50	268	2.60	153	1.20	144	0.04	38	0.00	0.70
T2R3	71	262	2.60	133	0.95	102	0.04	76	0.02	0.65
	348	259	2.70	414	1.05	49	0.10	85	0.02	0.65
T3R1	468	424	3.20	190	0.40	57	0.10	85	0.01	0.7
	470	448	2.95	193	0.35	85	0.15	36	0.01	0.6
T3R2	27	386	2.90	188	0.35	66	0.12	48	0.01	0.55
	21	416	2.75	366	0.75	49	0.10	62	0.02	0.85
T3R3	67	328	3.25	253	1.05	36	0.02	79	0.02	0.55
	66	315	3.20	216	0.95	80	0.10	26	0.00	0.65
T4R1	353	189	1.85	222	1.30	71	0.10	48	0.01	0.55
	352	190	1.60	264	0.60	210	0.60	200	0.04	0.55
T4R2	34	204	2.15	94	1.35	102	0.10	227	0.04	0.65
	35	202	1.85	293	1.50	103	0.10	140	0.03	0.60
T4R3	91	197	2.00	327	1.35	37	0.05	23	0.00	0.55
	90	227	2.45	218	1.65	120	0.20	66	0.01	0.85
T5R1	425	228	2.60	202	0.65	100	0.10	114	0.05	0.60
	283	267	2.70	285	0.9	163	0.10	110	0.04	0.50

Cuadro 17A. Datos originales tomados del *fruit set* en racimos, características: número de frutos fértiles, peso de frutos fértiles, número de frutos partenocárpicos, peso de frutos partenocárpicos, número de frutos blancos, peso de frutos blancos, número de frutos abortados, peso de frutos abortados y peso de residuos. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palm	FRUIT SET MUESTRA 5 kg								
		# F.F.	Peso F.F. (kg)	# F.P.	Peso F.P. (kg)	# F.B.	Peso F.B. (kg)	# F.A.	Peso F.A. (kg)	Peso Residuos
T5R2	226	256	2.60	94	0.50	123	0.20	160	0.04	0.70
	52	246	2.65	249	0.75	98	0.10	59	0.01	0.85
T5R3	196	230	2.60	240	1.02	10	0.00	126	0.03	0.95
	183	235	2.65	267	0.75	86	0.15	100	0.03	0.60
T6R1	270	302	2.90	194	0.85	66	0.04	80	0.02	0.70
	401	327	3.15	83	0.20	131	0.03	31	0.00	0.60
T6R2	52	280	2.75	205	0.65	46	0.04	118	0.03	0.60
	53	282	3.05	132	0.80	11	0.01	60	0.01	0.70
T6R3	183	332	2.80	386	0.70	46	0.02	48	0.00	0.80
	186	300	2.80	175	1.05	75	0.14	36	0.00	0.60
T7R1	255	232	2.05	365	1.45	116	0.20	130	0.03	0.60
	254	241	2.20	205	0.95	108	0.20	144	0.03	0.70
T7R2	29	174	1.60	392	1.75	122	0.25	106	0.02	0.65
	71	228	2.30	167	1.25	137	0.20	137	0.03	0.60
T7R3	29	204	1.95	259	1.80	49	0.10	60	0.01	0.55
	251	225	2.15	310	0.95	102	0.20	162	0.03	0.65
T8R1	283	232	2.50	302	1.45	119	0.15	48	0.01	0.70
	282	277	2.70	491	1.65	75	0.30	49	0.01	0.80
T8R2	102	284	2.60	185	0.85	69	0.50	25	0.00	0.80
	94	270	2.78	500	1.25	63	0.10	40	0.01	0.60
T8R3	43	256	2.50	355	1.28	230	0.27	25	0.01	1.00
	44	272	2.70	332	1.25	146	0.18	60	0.01	0.50
T9R1	271	272	2.85	166	0.55	93	0.30	34	0.00	0.70
	272	377	3.25	82	0.30	209	0.25	48	0.01	0.80
T9R2	20	323	3.30	132	0.80	134	0.40	32	0.01	0.75
	189	292	3.20	61	0.40	200	0.30	95	0.02	0.55

Cuadro 18A. Datos originales tomados del *fruit set* en racimos, características: número de frutos fértiles, peso de frutos fértiles, número de frutos partenocárpicos, peso de frutos partenocárpicos, número de frutos blancos, peso de frutos blancos, número de frutos abortados, peso de frutos abortados y peso de residuos. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palm	FRUIT SET MUESTRA 5 kg								
		# F.F.	Peso F.F. (kg)	# F.P.	Peso F.P. (kg)	# F.B.	Peso F.B. (kg)	# F.A.	Peso F.A. (kg)	Peso Residuos
T9R3	86	282	3.40	113	0.45	198	0.15	74	0.02	0.75
	83	330	3.35	200	1.30	92	0.50	32	0.00	0.65
T10R1	85	218	1.70	423	1.60	38	0.10	84	0.02	0.60
	84	186	1.95	258	1.75	141	0.20	78	0.02	0.60
T10R2	112	128	1.75	254	1.45	102	0.15	194	0.06	0.65
	111	209	2.20	543	1.20	65	0.10	82	0.02	0.60
T10R3	251	189	2.15	269	1.50	132	0.30	80	0.02	0.60
	262	171	2.05	366	1.55	103	0.30	118	0.03	0.65
T11R1	247	262	2.65	240	1.10	75	0.20	73	0.02	0.75
	353	319	2.55	346	0.70	100	0.30	52	0.02	0.65
T11R2	118	283	2.70	305	0.85	280	0.60	101	0.02	0.60
	117	279	2.80	299	0.75	100	0.50	124	0.03	0.70
T11R3	171	248	2.75	231	1.38	80	0.50	87	0.02	0.70
	272	366	2.80	328	1.15	68	0.80	112	0.02	0.65
T12R1	175	327	2.75	335	1.05	148	0.25	33	0.01	0.60
	174	368	2.65	194	0.85	141	0.35	78	0.02	0.60
T12R2	141	314	2.60	195	0.80	49	0.20	48	0.01	0.55
	127	302	2.85	159	0.85	68	0.25	75	0.02	0.55
T12R3	292	284	2.70	290	0.50	19	0.03	36	0.00	0.80
	334	245	3.00	226	0.85	76	0.10	14	0.00	0.70
T13R1	361	204	1.95	234	1.20	73	0.12	93	0.03	0.60
	318	180	2.10	230	0.80	90	0.50	103	0.02	0.80
T13R2	213	226	1.81	399	1.65	94	0.50	195	0.04	0.60
	252	135	1.05	550	2.45	86	0.10	166	0.04	0.60
T13R3	180	208	2.05	286	1.60	102	0.15	56	0.01	0.80
	181	232	2.20	400	1.40	86	0.10	85	0.02	0.60

Cuadro 19A. Datos originales tomados del *fruit set* en racimos, características: número de frutos fértiles, peso de frutos fértiles, número de frutos partenocárpicos, peso de frutos partenocárpicos, número de frutos blancos, peso de frutos blancos, número de frutos abortados, peso de frutos abortados y peso de residuos. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palm	FRUIT SET MUESTRA 5 kg								
		# F.F.	Peso F.F. (kg)	# F.P.	Peso F.P. (kg)	# F.B.	Peso F.B. (kg)	# F.A.	Peso F.A. (kg)	Peso Residuos
T14R1	451	286	2.80	289	0.85	49	0.05	23	0.00	0.75
	449	276	2.35	124	0.45	122	0.25	123	0.02	0.75
T14R2	216	404	2.70	281	0.70	95	0.10	46	0.01	0.65
	217	195	2.45	1.25	0.75	28	0.03	96	0.02	0.6
T14R3	305	208	2.05	286	1.60	102	0.15	56	0.01	0.80
	303	288	2.40	322	1.10	98	0.20	44	0.00	0.70
T15R1	494	376	3.00	183	0.60	228	0.25	85	0.01	0.70
	493	291	2.80	320	1.00	170	0.20	67	0.01	0.75
T15R2	223	433	2.80	134	0.23	76	0.15	48	0.00	0.55
	224	280	2.85	285	0.95	68	0.10	31	0.00	0.55
T15R3	343	330	2.90	134	0.23	76	0.40	48	0.00	0.55
	341	246	3.00	36	0.15	48	0.50	98	0.02	0.85
T16R1	239	228	2.30	318	1.58	53	0.10	61	0.01	0.6
	229	128	1.75	254	1.45	86	0.20	194	0.04	0.65
T16R2	223	309	2.30	208	0.70	67	0.10	571	0.01	0.65
	224	242	2.35	400	1.30	102	0.30	83	0.01	0.70
T16R3	276	247	2.20	218	1.25	54	0.30	106	0.01	0.70
	272	238	2.15	439	1.20	38	0.20	46	0.01	0.70
T17R1	296	330	2.45	108	0.35	67	0.10	118	0.02	0.60
	301	280	2.60	213	1.10	188	0.30	10	0.01	0.65
T17R2	253	258	2.70	384	1.05	56	0.10	75	0.02	0.65
	252	255	2.70	129	0.45	173	0.50	100	0.02	1.00
T17R3	203	350	2.65	452	0.95	88	0.15	208	0.03	0.60
	251	460	2.75	314	0.55	75	0.10	57	0.01	0.75
T18R1	86	351	3.10	40	0.10	132	0.10	41	0.01	0.65
	83	278	2.80	266	0.60	108	0.10	130	0.02	0.65

Cuadro 20A. Datos originales tomados del *fruit set* en racimos, características: número de frutos fértiles, peso de frutos fértiles, número de frutos partenocápicos, peso de frutos partenocápicos, número de frutos blancos, peso de frutos blancos, número de frutos abortados, peso de frutos abortados y peso de residuos. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palm	FRUIT SET MUESTRA 5 kg								
		# F.F.	Peso F.F. (kg)	# F.P.	Peso F.P. (kg)	# F.B.	Peso F.B. (kg)	# F.A.	Peso F.A. (kg)	Peso Residuos
T18R2	125	280	2.90	385	1.55	83	0.10	49	0.00	0.55
	270	362	2.95	138	0.56	100	0.80	144	0.04	0.70
T18R3	342	353	3.30	28	0.17	170	0.34	16	0.00	0.75
	343	310	3.40	92	0.25	48	0.05	32	0.00	0.70

Cuadro 21A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palma	Repetición	(A) Peso Papel+Alg. (g)	(B) Peso Muestra fresc (g)	Peso Total A+B	Tiempo Muestra/Estufa	Peso Muestra Seca (g)	Peso de aceite (gramos)	TIEMPO			SOLVENTE		
									Inm./120°	Lab./120°	Rec./170°	Inicial	Recuper.	Consumo
T1R1	213	1	1.2395	5.0032	6.2427	40	4.2217	2.0210	90	10	40	80	35	45
		2	1.2457	5.0018	6.2475	40	4.2774	1.9701	90	10	40	80	50	30
	142	1	1.1398	5.0084	6.1482	40	4.1482	2.0000	90	10	40	80	48	32
		2	1.2146	5.0007	6.2153	40	4.2273	1.9880	90	10	40	80	41	39
T1R2	5	1	1.2425	5.0007	6.2432	40	4.3128	1.9304	90	10	40	80	34	46
		2	1.2701	5.0011	6.2712	40	4.4489	1.8223	90	10	40	80	48	32
	8	1	1.2378	5.0045	6.2423	40	4.2890	1.9533	90	10	40	80	20	60
		2	1.2218	5.0036	6.2254	40	4.3326	1.8928	90	10	40	80	44	36
T1R3	7	1	1.1648	5.0005	6.1653	40	3.4638	2.7015	90	10	40	80	51	29
		2	1.1637	5.0026	6.1663	40	4.4311	1.7352	90	10	40	80	40	40
	9	1	1.2695	5.0078	6.2773	40	4.3489	1.9284	90	10	40	80	36	44
		2	1.2668	5.0065	6.2733	40	4.0794	2.1939	90	10	40	80	49	31
T2R1	406	1	1.2840	5.0046	6.2886	40	4.4211	1.8675	90	10	40	80	41	39
		2	1.2480	5.0056	6.2536	40	4.2844	1.9692	90	10	40	80	37	43
	408	1	1.2176	5.0050	6.2226	40	4.3172	1.9054	90	10	40	80	50	30
		2	1.2478	5.0024	6.2502	40	4.3301	1.9201	90	10	40	80	45	35
T2R2	9	1	1.2280	5.0056	6.2336	40	4.1789	2.0547	90	10	40	80	45	35
		2	1.2249	5.0045	6.2294	40	4.2887	1.9407	90	10	40	80	40	40
	50	1	1.1563	5.0044	6.1607	40	4.2729	1.8878	90	10	40	80	50	30
		2	1.1728	5.0031	6.1759	40	4.4353	1.7406	90	10	40	80	42	38
T2R3	71	1	1.2575	5.0077	6.2652	40	4.4168	1.8484	90	10	40	80	46	34
		2	1.2704	5.0045	6.2749	40	4.5294	1.7455	90	10	40	80	44	36
	348	1	1.2423	5.0067	6.2490	40	4.3788	1.8702	90	10	40	80	24	56
		2	1.2536	5.0081	6.2617	40	4.5925	1.6692	90	10	40	80	52	28

Cuadro 22A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palma	Repetición	(A) Peso papel+algodón (g)	(B) Peso Muestra fresca (g)	Peso Total A+B	Tiempo Muestra/Estufa	Peso Muestra seca (g)	Peso de aceite (gramos)	TIEMPO			SOLVENTE		
									Inm./120°	Lab./120°	Rec./170°	Inicial	Recuper.	Consumo
T3R1	468	1	1.2576	5.0015	6.2591	40	4.1116	2.1475	90	10	40	80	22	58
		2	1.2201	5.0006	6.2207	40	3.9992	2.2215	90	10	40	80	50	30
	470	1	1.1432	5.0047	6.1479	40	4.1160	2.0319	90	10	40	80	36	44
		2	1.1850	5.0019	6.1869	40	4.0395	2.1474	90	10	40	80	44	36
T3R2	27	1	1.1720	5.0023	6.1743	40	3.6122	2.5621	90	10	40	80	50	30
		2	1.1407	5.0053	6.1460	40	3.7309	2.4151	90	10	40	80	44	36
	21	1	1.2050	5.0036	6.2086	40	4.6590	1.5496	90	10	40	80	45	35
		2	1.2240	5.0043	6.2283	40	4.5522	1.6761	90	10	40	80	40	40
T3R3	67	1	1.2492	5.0009	6.2501	40	4.3079	1.9422	90	10	40	80	46	34
		2	1.2620	5.0085	6.2705	40	4.4167	1.8538	90	10	40	80	46	34
	66	1	1.2820	5.0082	6.2902	40	4.2397	2.0505	90	10	40	80	48	32
		2	1.2511	5.0038	6.2549	40	4.1262	2.1287	90	10	40	80	50	30
T4R1	353	1	1.2360	5.0046	6.2406	40	4.3988	1.8418	90	10	40	80	45	35
		2	1.2443	5.0037	6.2480	40	4.4318	1.8162	90	10	40	80	42	38
	352	1	1.2242	5.0023	6.2265	40	4.4054	1.8211	90	10	40	80	44	36
		2	1.2362	5.0034	6.2396	40	4.5172	1.7224	90	10	40	80	42	38
T4R2	34	1	1.2910	5.0048	6.2958	40	4.2400	2.0558	90	10	40	80	45	35
		2	1.2214	5.0065	6.2279	40	4.4217	1.8062	90	10	40	80	40	40
	35	1	1.2609	5.0038	6.2647	40	4.3364	1.9283	90	10	40	80	50	30
		2	1.2827	5.0058	6.2885	40	4.4200	1.8685	90	10	40	80	48	32
T4R3	91	1	1.1339	5.0034	6.1373	40	4.5693	1.5680	90	10	40	80	50	30
		2	1.0240	5.0050	6.0290	40	4.3443	1.6847	90	10	40	80	45	35
	90	1	1.1012	5.0056	6.1068	40	4.8248	1.2820	90	10	40	80	32	48
		2	1.0858	5.0039	6.0897	40	4.9522	1.1375	90	10	40	80	46	34

Cuadro 23A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palma	Repeticón	(A) Peso papel+algodón (g)	(B) Peso Muestra fresca (g)	Peso Total A+B	Tiempo Muestra/Estufa	Peso Muestra seca (g)	Peso de aceite (gramos)	TIEMPO			SOLVENTE		
									Inm./120°	Lab./120°	Rec./170°	Inicial	Recuper.	Consumo
T5R1	425	1	1.2108	5.0076	6.2184	40	3.9829	2.2355	90	10	40	80	50	30
		2	1.2498	5.0065	6.2563	40	4.1701	2.0862	90	10	40	80	40	40
	283	1	1.2420	5.0013	6.2433	40	4.3595	1.8838	90	10	40	80	20	60
		2	1.2231	5.0007	6.2238	40	4.4950	1.7288	90	10	40	80	50	30
T5R2	226	1	1.0129	5.0075	6.0204	40	4.2817	1.7387	90	10	40	80	50	30
		2	1.2709	5.0010	6.2719	40	4.4463	1.8256	90	10	40	80	44	36
	52	1	1.2476	5.0026	6.2502	40	4.5405	1.7097	90	10	40	80	55	25
		2	1.2602	5.0051	6.2653	40	4.2916	1.9737	90	10	40	80	51	29
T5R3	196	1	1.1428	5.0024	6.1452	40	4.6348	1.5104	90	10	40	80	48	32
		2	1.1778	5.0046	6.1824	40	4.6614	1.5210	90	10	40	80	46	34
	183	1	1.2960	5.0046	6.3006	40	4.2090	2.0916	90	10	40	80	44	36
		2	1.2861	5.0082	6.2943	40	4.3110	1.9833	90	10	40	80	42	38
T6R1	270	1	1.2082	5.0174	6.2256	40	4.0620	2.1636	90	10	40	80	49	31
		2	1.1834	5.0005	6.1839	40	4.2084	1.9755	90	10	40	80	1	79
	401	1	1.2563	5.0017	6.2580	40	4.4794	1.7786	90	10	40	80	40	40
		2	1.2666	5.0035	6.2701	40	4.5013	1.7688	90	10	40	80	44	36
T6R2	52	1	1.2450	5.0056	6.2506	40	4.0890	2.1616	90	10	40	80	48	32
		2	1.2378	5.0019	6.2397	40	4.1066	2.1331	90	10	40	80	40	40
	53	1	1.3079	5.0019	6.3098	40	4.6182	1.6916	90	10	40	80	22	58
		2	1.2442	5.0016	6.2458	40	4.6100	1.6358	90	10	40	80	42	38
T6R3	183	1	1.2472	5.0017	6.2489	40	4.1729	2.0760	90	10	40	80	48	32
		2	1.2658	5.0024	6.2682	40	4.2726	1.9956	90	10	40	80	45	35
	186	1	1.1638	5.0059	6.1697	40	4.4058	1.7639	90	10	40	80	45	35
		2	1.1989	5.0020	6.2009	40	4.1456	2.0553	90	10	40	80	42	38

Cuadro 24A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palma	Repetición	(A) Peso papel+algodón (g)	(B) Peso Muestra fresca (g)	Peso Total A+B	Tiempo Muestra/Estufa	Peso Muestra seca (g)	Peso de aceite (gramos)	TIEMPO			SOLVENTE		
									Inm./120°	Lab./120°	Rec./170°	Inicial	Recuper.	Consumo
T7R1	255	1	1.2613	5.0022	6.2635	40	4.1694	2.0941	90	10	40	80	10	70
		2	1.2919	5.0010	6.2929	40	4.3454	1.9475	90	10	40	80	44	36
	254	1	1.2062	5.0031	6.2093	40	4.1583	2.0510	90	10	40	80	44	36
		2	1.1996	5.0066	6.2062	40	4.2316	1.9746	90	10	40	80	40	40
T7R2	29	1	1.2176	5.0070	6.2246	40	4.0635	2.1611	90	10	40	80	22	58
		2	1.2235	5.0059	6.2294	40	4.2281	2.0013	90	10	40	80	50	30
	71	1	1.2220	5.0076	6.2296	40	4.2817	1.9479	90	10	40	80	28	52
		2	1.2166	5.0144	6.2310	40	4.3434	1.8876	90	10	40	80	48	32
T7R3	29	1	1.2334	5.0076	6.2410	40	4.5840	1.6570	90	10	40	80	45	35
		2	1.2578	5.0068	6.2646	40	4.6486	1.6160	90	10	40	80	49	31
	251	1	1.1895	5.0059	6.1954	40	4.2805	1.9149	90	10	40	80	48	32
		2	1.2191	5.0050	6.2241	40	4.2870	1.9371	90	10	40	80	40	40
T8R1	283	1	1.1576	5.0042	6.1618	40	4.2736	1.8882	90	10	40	80	20	60
		2	1.1928	5.0052	6.1980	40	4.1061	2.0919	90	10	40	80	46	34
	282	1	1.1860	5.0050	6.1910	40	4.3187	1.8723	90	10	40	80	21	59
		2	1.2774	5.0085	6.2859	40	4.3719	1.9140	90	10	40	80	50	30
T8R2	102	1	1.2204	5.0030	6.2234	40	4.2853	1.9381	90	10	40	80	28	52
		2	1.2267	5.0015	6.2282	40	4.1592	2.0690	90	10	40	80	50	30
	94	1	1.1843	5.0063	6.1906	40	4.3190	1.8716	90	10	40	80	21	59
		2	1.2379	5.0064	6.2443	40	4.4768	1.7675	90	10	40	80	52	28
T8R3	43	1	1.0573	5.0019	6.0592	40	4.4902	1.5690	90	10	40	80	50	30
		2	1.0568	5.0031	6.0599	40	4.5079	1.5520	90	10	40	80	44	36
	44	1	1.1324	5.0039	6.1363	40	4.3083	1.8280	90	10	40	80	48	32
		2	1.2254	5.0046	6.2300	40	4.4700	1.7600	90	10	40	80	40	40

Cuadro 25A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palma	Repetición	(A) Peso papel+algodón (g)	(B) Peso Muestra fresca (g)	Peso Total A+B	Tiempo Muestra/Estufa	Peso Muestra seca (g)	Peso de aceite (gramos)	TIEMPO			SOLVENTE		
									Inm./120°	Lab./120°	Rec./170°	Inicial	Recuper.	Consumo
T9R1	271	1	1.1976	5.0085	6.2061	40	4.1069	2.0992	90	10	40	80	53	27
		2	1.1752	5.0063	6.1815	40	4.3369	1.8446	90	10	40	80	52	28
	272	1	1.1965	5.0070	6.2035	40	4.4444	1.7591	90	10	40	80	51	29
		2	1.2622	5.0070	6.2692	40	4.4439	1.8253	90	10	40	80	36	44
T9R2	20	1	1.0987	5.0065	6.1052	40	4.1612	1.9440	90	10	40	80	46	34
		2	1.2188	5.0051	6.2239	40	4.2864	1.9375	90	10	40	80	45	35
	189	1	1.2497	5.0074	6.2571	40	4.0963	2.1608	90	10	40	80	50	30
		2	1.2771	5.0065	6.2836	40	4.1950	2.0886	90	10	40	80	43	37
T9R3	86	1	1.2557	5.0060	6.2617	40	4.7422	1.5195	90	10	40	80	30	50
		2	1.2381	5.0052	6.2433	40	4.5525	1.6908	90	10	40	80	50	30
	83	1	1.0932	5.0069	6.1001	40	4.2342	1.8659	90	10	40	80	20	60
		2	1.1142	5.0086	6.1228	40	4.3823	1.7405	90	10	40	80	48	32
T10R1	85	1	1.2517	5.0032	6.2549	40	4.5791	1.6758	90	10	40	80	53	27
		2	1.2395	5.0034	6.2429	40	4.5740	1.6689	90	10	40	80	46	34
	84	1	1.2530	5.0068	6.2598	40	4.6420	1.6178	90	10	40	80	40	40
		2	1.2347	5.0044	6.2391	40	4.4916	1.7475	90	10	40	80	45	35
T10R2	112	1	1.2629	5.0007	6.2636	40	4.5781	1.6855	90	10	40	80	44	36
		2	1.1625	5.0019	6.1644	40	4.4279	1.7365	90	10	40	80	40	40
	111	1	1.1010	5.0010	6.1020	40	4.0755	2.0265	90	10	40	80	46	34
		2	1.0966	5.0077	6.1043	40	4.1278	1.9765	90	10	40	80	40	40
T10R3	251	1	1.2360	5.0007	6.2367	40	4.3875	1.8492	90	10	40	80	25	55
		2	1.2782	5.0070	6.2852	40	4.2931	1.9921	90	10	40	80	46	34
	262	1	1.0413	5.0033	6.0446	40	4.3280	1.7166	90	10	40	80	44	36
		2	1.1564	5.0054	6.1618	40	4.7474	1.4144	90	10	40	80	42	38

Cuadro 26A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palma	Repetición	(A) Peso papel+algodón (g)	(B) Peso Muestra fresca (g)	Peso Total A+B	Tiempo Muestra/Estufa	Peso Muestra seca (g)	Peso de aceite (gramos)	TIEMPO			SOLVENTE		
									Inm./120°	Lab./120°	Rec./170°	Inicial	Recuper.	Consumo
T11R1	247	1	1.2458	5.0044	6.2502	40	4.4785	1.7717	90	10	40	80	25	55
		2	1.1802	5.0051	6.1853	40	4.4764	1.7089	90	10	40	80	45	35
	353	1	1.2480	5.0060	6.2540	40	4.5288	1.7252	90	10	40	80	26	54
		2	1.2470	5.0019	6.2489	40	4.4130	1.8359	90	10	40	80	50	30
T11R2	118	1	1.1492	5.0070	6.1562	40	4.3660	1.7902	90	10	40	80	46	34
		2	1.2830	5.0077	6.2907	40	4.5834	1.7073	90	10	40	80	40	40
	117	1	1.0265	5.0030	6.0295	40	4.3066	1.7229	90	10	40	80	20	60
		2	1.0172	5.0089	6.0261	40	4.0616	1.9645	90	10	40	80	44	36
T11R3	171	1	1.2294	5.0047	6.2341	40	4.3888	1.8453	90	10	40	80	20	60
		2	1.2195	5.0015	6.2210	40	4.4882	1.7328	90	10	40	80	40	40
	272	1	1.1916	5.0041	6.1957	40	4.2279	1.9678	90	10	40	80	47	33
		2	1.1572	5.0011	6.1583	40	4.2958	1.8625	90	10	40	80	41	39
T12R1	175	1	1.0951	5.0078	6.1029	40	4.2143	1.8886	90	10	40	80	50	30
		2	1.0414	5.0041	6.0455	40	4.1723	1.8732	90	10	40	80	47	33
	174	1	1.1857	5.0064	6.1921	40	4.5443	1.6478	90	10	40	80	50	30
		2	1.1389	5.0004	6.1393	40	4.4828	1.6565	90	10	40	80	46	34
T12R2	141	1	1.1171	5.0047	6.1218	40	4.3686	1.7532	90	10	40	80	8	72
		2	1.2293	5.0010	6.2303	40	4.4582	1.7721	90	10	40	80	48	32
	127	1	1.2245	5.0010	6.2255	40	4.5280	1.6975	90	10	40	80	52	28
		2	1.2380	5.0033	6.2413	40	4.4698	1.7715	90	10	40	80	50	30
T12R3	292	1	1.2703	5.0045	6.2748	40	4.4996	1.7752	90	10	40	80	49	31
		2	1.2740	5.0040	6.2780	40	4.4742	1.8038	90	10	40	80	40	40
	334	1	1.2526	5.0073	6.2599	40	4.3488	1.9111	90	10	40	80	37	43
		2	1.2378	5.0088	6.2466	40	4.1450	2.1016	90	10	40	80	50	30

Cuadro 27A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palma	Repetición	(A) Peso papel+algodón (g)	(B) Peso Muestra fresca (g)	Peso Total A+B	Tiempo Muestra/Estufa	Peso Muestra seca (g)	Peso de aceite (gramos)	TIEMPO			SOLVENTE		
									Inm./120°	Lab./120°	Rec./170°	Inicial	Recuper.	Consumo
T13R1	361	1	1.2670	5.0038	6.2708	40	4.2726	1.9982	90	10	40	80	46	34
		2	1.2662	5.0042	6.2704	40	4.1434	2.1270	90	10	40	80	42	38
	318	1	1.2378	5.0037	6.2415	40	4.4712	1.7703	90	10	40	80	50	30
		2	1.1764	5.0043	6.1807	40	4.4808	1.6999	90	10	40	80	49	31
T13R2	213	1	1.2141	5.0056	6.2197	40	4.6280	1.5917	90	10	40	80	30	50
		2	1.2094	5.0050	6.2144	40	4.6562	1.5582	90	10	40	80	45	35
	252	1	1.2440	5.0015	6.2455	40	4.5747	1.6708	90	10	40	80	40	40
		2	1.2911	5.0054	6.2965	40	4.4585	1.8380	90	10	40	80	35	45
T13R3	180	1	1.1528	5.0038	6.1566	40	4.2608	1.8958	90	10	40	80	46	34
		2	1.0641	5.0040	6.0681	40	4.0053	2.0628	90	10	40	80	48	32
	181	1	1.2372	5.0040	6.2412	40	4.4293	1.8119	90	10	40	80	42	38
		2	1.2394	5.0037	6.2431	40	4.3517	1.8914	90	10	40	80	39	41
T14R1	451	1	1.2943	5.0024	6.2967	40	4.6716	1.6251	90	10	40	80	40	40
		2	1.2688	5.0022	6.2710	40	4.6585	1.6125	90	10	40	80	28	52
	449	1	1.1962	5.0020	6.1982	40	4.1326	2.0656	90	10	40	80	44	36
		2	1.2166	5.0059	6.2225	40	4.2802	1.9423	90	10	40	80	44	36
T14R2	216	1	1.1660	5.0155	6.1815	40	4.4614	1.7201	90	10	40	80	28	52
		2	1.3105	5.0071	6.3176	40	4.4304	1.8872	90	10	40	80	46	34
	217	1	1.2460	5.0031	6.2491	40	4.5277	1.7214	90	10	40	80	20	60
		2	1.2645	5.0038	6.2683	40	4.5810	1.6873	90	10	40	80	49	31
T14R3	305	1	1.3762	5.0016	6.3778	40	4.8569	1.5209	90	10	40	80	39	41
		2	1.2826	5.0080	6.2906	40	4.7401	1.5505	90	10	40	80	41	39
	303	1	1.0950	5.0072	6.1022	40	4.3763	1.7259	90	10	40	80	47	33
		2	1.2765	5.0066	6.2831	40	4.5742	1.7089	90	10	40	80	38	42

Cuadro 28A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palma	Repetición	(A) Peso papel+algodón (g)	(B) Peso Muestra fresca (g)	Peso Total A+B	Tiempo Muestra/Estufa	Peso Muestra seca (g)	Peso de aceite (gramos)	TIEMPO			SOLVENTE		
									Inm./120°	Lab./120°	Rec./170°	Inicial	Recuper.	Consumo
T15R1	494	1	1.0863	5.0061	6.0924	40	4.3293	1.7631	90	10	40	80	44	36
		2	1.0381	5.0045	6.0426	40	4.3692	1.6734	90	10	40	80	46	34
	493	1	1.2821	5.0058	6.2879	40	4.1801	2.1078	90	10	40	80	28	52
		2	1.1586	5.0060	6.1646	40	4.1589	2.0057	90	10	40	80	54	26
T15R2	223	1	1.2456	5.0012	6.2468	40	3.9820	2.2648	90	10	40	80	42	38
		2	1.2174	5.0009	6.2183	40	3.8150	2.4033	90	10	40	80	40	40
	224	1	1.0095	5.0014	6.0109	40	4.3301	1.6808	90	10	40	80	48	32
		2	1.1397	5.0018	6.1415	40	4.4173	1.7242	90	10	40	80	39	41
T15R3	343	1	1.1464	5.0031	6.1495	40	4.3529	1.7966	90	10	40	80	45	35
		2	1.1365	5.0077	6.1442	40	4.4560	1.6882	90	10	40	80	38	42
	341	1	1.2576	5.0038	6.2614	40	4.4743	1.7871	90	10	40	80	25	55
		2	1.0244	5.0000	6.0244	40	4.0974	1.9270	90	10	40	80	48	32
T16R1	239	1	1.3539	5.0097	6.3636	40	4.2804	2.0832	90	10	40	80	41	39
		2	1.2970	5.0003	6.2973	40	4.4631	1.8342	90	10	40	80	39	41
	229	1	1.1506	5.0065	6.1571	40	4.3783	1.7788	90	10	40	80	25	55
		2	1.2807	5.0043	6.2850	40	4.5791	1.7059	90	10	40	80	47	33
T16R2	223	1	1.2437	5.0066	6.2503	40	4.5398	1.7105	90	10	40	80	50	30
		2	1.2512	5.0072	6.2584	40	4.5412	1.7172	90	10	40	80	45	35
	224	1	1.2419	5.0082	6.2501	40	4.1675	2.0826	90	10	40	80	35	45
		2	1.2623	5.0051	6.2674	40	4.2260	2.0414	90	10	40	80	45	35
T16R3	276	1	1.1064	5.0057	6.1121	40	4.4317	1.6804	90	10	40	80	45	35
		2	1.2240	5.0043	6.2283	40	4.5522	1.6761	90	10	40	80	40	40
	272	1	1.0785	5.0017	6.0802	40	4.2313	1.8489	90	10	40	80	45	35
		2	1.1617	5.0025	6.1642	40	4.2896	1.8746	90	10	40	80	40	40

Cuadro 28A. Datos originales tomados del análisis químico para extracción de aceite en racimos. INIAP. EESD, 2016.

Tratamiento	N° Palma	Repetición	(A) Peso papel+algodón (g)	(B) Peso Muestra fresca (g)	Peso Total A+B	Tiempo Muestra/Estufa	Peso Muestra seca (g)	Peso de aceite (gramos)	TIEMPO			SOLVENTE		
									Inm./120°	Lab./120°	Rec./170°	Inicial	Recuper.	Consumo
T17R1	296	1	1.2252	5.0010	6.2262	40	4.4995	1.7267	90	10	40	80	44	36
		2	1.2703	5.0050	6.2753	40	4.3442	1.9311	90	10	40	80	47	33
	301	1	1.2033	5.0039	6.2072	40	4.2088	1.9984	90	10	40	80	50	30
		2	1.2014	5.0050	6.2064	40	4.2623	1.9441	90	10	40	80	46	34
T17R2	253	1	1.1513	5.0037	6.1550	40	4.2272	1.9278	90	10	40	80	20	60
		2	1.1540	5.0050	6.1590	40	4.2398	1.9192	90	10	40	80	45	35
	252	1	1.2427	5.0030	6.2457	40	4.4988	1.7469	90	10	40	80	50	30
		2	1.2546	5.0056	6.2602	40	4.5170	1.7432	90	10	40	80	48	32
T17R3	203	1	1.2953	5.0041	6.2994	40	4.4185	1.8809	90	10	40	80	51	29
		2	1.2810	5.0069	6.2879	40	4.4758	1.8121	90	10	40	80	48	32
	251	1	1.0955	5.0014	6.0969	40	4.4301	1.6668	90	10	40	80	48	32
		2	1.1397	5.0018	6.1415	40	4.4173	1.7242	90	10	40	80	38	42
T18R1	86	1	1.2749	5.0012	6.2761	40	4.3044	1.9717	90	10	40	80	18	62
		2	1.1980	5.0065	6.2045	40	4.3877	1.8168	90	10	40	80	51	29
	83	1	1.2522	5.0057	6.2579	40	4.2374	2.0205	90	10	40	80	45	35
		2	1.2205	5.0070	6.2275	40	4.2732	1.9543	90	10	40	80	39	41
T18R2	125	1	1.1839	5.0040	6.1879	40	4.3539	1.8340	90	10	40	80	46	34
		2	1.2973	5.0037	6.3010	40	4.5826	1.7184	90	10	40	80	45	35
	270	1	1.2553	5.0117	6.2670	40	4.2006	2.0664	90	10	40	80	45	35
		2	1.1402	5.0098	6.1500	40	4.2775	1.8725	90	10	40	80	48	32
T18R3	342	1	1.2489	5.0019	6.2508	40	4.2554	1.9954	90	10	40	80	31	49
		2	1.2845	5.0065	6.2910	40	4.4224	1.8686	90	10	40	80	49	31
	343	1	1.1568	5.0068	6.1636	40	4.2524	1.9112	90	10	40	80	54	26
		2	1.2674	5.0050	6.2724	40	4.4264	1.8460	90	10	40	80	38	42

